

elektuur

maandblad voor elektronica

nr. 243

januari 1984

f 4,95 Bfrs. 97



horlogetikkenmeter

kwarts-afregelhulp voor mechanische horloges

audiosignaalverfraaijer

**windrichtings-
meter**

**stereo-
wandelaar**

programmeerbare kristal-oscillator

januari

De Nieuws- brief

aktuele elektronica-informatie

display Elektronika

Maandelijks verschijnende publikatie van nieuw in het programma opgenomen artikelen, prijsaanpassingen enz. als aanvulling op De Katalogus. Publikaties staan tevens in het vakblad Elektuur. Losse exemplaren gratis af te halen

Nieuwe Velleman kit's:

De reeks Velleman bouwpakketten wordt uitgebreid met een nieuwe reeks computer-interface-kit's. Met behulp van deze kit's kunt u uw Sinclair ZX-81 of uw Spectrum uitbreiden tot een nuttig en praktisch instrument. De aansluiting op de microcomputer gebeurt via een moederbord waarop alle interface kaarten toepasbaar zijn.



Voor de ZX Spectrum is er het moederbord K2615. Voor de ZX-81 heeft u moederbord K2616 nodig. De reeks leverbare kaarten bestaat uit:

- K2609 - Output kaart: Met deze kaart krijgt u de beschikking over 8 uitgangen die geschikt zijn voor bijv. lichtshows, machinebesturing, etc.
- K2610 - A/D Converter kaart: Deze kaart maakt het uitlezen via de computer mogelijk van sensoren en opnemers die een spanning- of stroomuitgang hebben. Toepassingen bijv. spanning, stroom, temperatuur, vochtigheid, druk.
- K2611 - Optocoupler ingangskaat: Uitstekend geschikt voor de controle van alarmsystemen, detectoren, schakelaars.
- K2614 - Centronics interface kaart: Met behulp van deze kaart kunt u nu elke gewenste printer met de standaard Centronics-interface aansluiten op uw computer.
- K2618 - D/A Converter kaart: Deze kaart maakt van de digitale ingangskode van de computer een analogo signaal waarmee u bijvoorbeeld uw antenne kunt richten, modelbaan besturen, snelheidsregeing van motoren.

09.00.K2615	f 79,00 inkl.btw.
09.00.K2616	f 79,00
09.00.K2609	f 73,00
09.00.K2610	f 99,00
09.00.K2611	f 75,00
09.00.K2614	f 109,00
09.00.K2618	f 69,00

WB PROTOBOARDS

Voor het uittesten van schakelingen zonder gebruik te hoeven maken van de soldeerbout zijn deze breadboards ideaal. Zonder solderen kunt u net zolang schakelingen opzetten, wijzigen en uittesten tot het geheel naar behoren werkt, uw kostbare onderdelen worden hierbij niet beschadigd en het board kunt u ook blijven gebruiken (meer dan 5000 inserties per contact). Het board is geschikt voor draaddiameters van 0.3 tot 0.8 mm en verder alle DIP-formaten en componenten. Leverbaar in verschillende formaten bijv.:



WB-2	: 840 contacten, inkl. voedingsstrippen, 08.45.WB.2	f 33,50
WB-4.3	: 1380 contacten, inkl. voedingsstrippen, 08.45.WB.4.3	f 59,00
WB-4.1	: 1580 contacten, inkl. voedingsstrippen, 08.45.WB.4.1	f 71,00
WB-4	: 1680 contacten, inkl. voedingsstrippen, 08.45.WB.4	f 76,00
WB-6	: 2420 contacten, inkl. voedingsstrippen, 08.45.WB.6	f 107,00
WB-8	: 3260 contacten, inkl. voedingsstrippen, 08.45.WB.8	f 147,00

POSTORDER

- Bestellen d.m.v. brief met ingesloten cheque (niet ingevuld, wel ondertekend)
- of bij vooruitbetaling op giro 3587603
- of telefonisch, betaling aan postbode
- minimum orderbedrag f 40,00
- verzendkosten f 5,00
- rembourskosten f 8,50

INDUSTRIE

- Balieverkoop op rekening in beide filialen
- Orders kunt u schriftelijk, telefonisch of per telex doorgeven
- gunstige condities op aanvraag

Prijzen
inklusief
BTW,
wijzigingen
voor
behouden



Balieverkoop Haarlem
Hoek Turfmarkt
Kampervest 53
2011 EZ Haarlem
Tel. 023-32 24 21

Balieverkoop Utrecht
Lange Jufferstraat 12-18
3512 ED Utrecht
Tel. 030-31 56 55

Industrie- en postorders
Keizerstraat 31
3512 EA Utrecht
Tel. 030-32 83 25
Telex 47660 displ nl

DREMEL BOORMACHINE



De DREMEL MOTO TOOL is een zeer krachtige boormachine voor de professional en de kwaliteitsbewuste amateur. Hij kan los geleverd worden maar ook compleet met meer dan 30 accessoires: MOTO TOOL KIT. De moto tool kit wordt geleverd met slijpsteentjes, borsteltjes, freesjes in alle uitvoeringen, waarmee alle printwerkzaamheden kunnen worden verricht en is eveneens goed toepasbaar in de fijnmechanische industrie en bij de modelbouw. De set wordt geleverd inclusief spantang van 3,2-2,4 mm.

MOTO TOOL KIT	08.50.259 f 242,— (inkl. btw.)
boormachine los	08.50.258 f 197,—

Nieuw van Amroh

De nieuwe Amroh Printraformatoren hebben twee gescheiden wikkelingen voor maximale scheiding tussen primaire en secundaire wikkeling, de testspanning bedraagt 6KV!, verder zijn ze op alle elektrische- en isolatie eigenschappen getest volgens de Duitse VDE-norm. De rastermaat bedraagt 5 mm en de primaire wikkeling is geschikt voor 220V.

De serie ingegoten transformatoren loopt van 1,5VA tot en met 24VA, de zwaardere trafo's zijn voorzien van een bevestigingssteun waardoor het mogelijk is om de trafo's met een boutje aan de print te borgen.

- Verder is er in deze serie te leveren:
 - Vlaktrafo's (3VA), voordelen: zeer lage warmteontwikkeling waardoor ze bij uitstek geschikt zijn voor montage in gesloten behuizingen.
 - Chassistrafo's (12 en 24VA), deze trafo's zijn eveneens ingegoten en voorzien van 2,8 mm AMP-aansluitingen.

Prijzen:		per stuk
1,5VA	print	f 9,90
3 VA	vlak	f 19,90
4,5VA	print	f 14,90
8 VA	print	f 19,80
12 VA	print	f 23,80
12 VA	chassis	f 23,80
24 VA	chassis	f 31,50

leverbare spanningen:
2 x 3V, 2 x 6V, 2 x 7½V, 2 x 9V, 2 x 12V,
2 x 15V, 2 x 18V, 2 x 24V, 2 x 30V

display Elektronika

selektuur	1-21
universeel actief filter	1-22
Met het IC R5620 kunnen vijf verschillende filterfuncties worden gerealiseerd: hoogdoorlaat-, laagdoorlaat-, banddoorlaat-, bandsper- en all-passfilter. Daarnaast kan dit IC ook als programmeerbare sinus-oscillator gebruikt worden.	
stereo-wandelaar	1-24
Een effectenschakeling om van stereo nog meer stereo te maken.	
windrichtingsmeter	1-26
Een uitbreiding van het Elektuur-weerstation. De windrichting wordt aangegeven door 16 LED's, maar echt fraai wordt het geheel als ook het alfanumeriek display wordt gebouwd.	
EPROM-programmer voor Z80	1-34
Een hulpschakeling om in Z80-systemen elke schrijfp opdracht om te zetten in een programmeeropdracht voor een 2716 EPROM.	
appikator	1-36
programmeerbaar kwartsoscillator-IC	
horlogemeter	1-38
Het afregelen van mechanische horloges vereist nogal wat (horlogemakers)geduld. Voor nostalgici die een goed stukje mechaniek op waarde weten te schatten en die ook niet vluchten voor wat elektronica, hier een prima schakeling die met kwarts-precisie aangeeft hoeveel een horloge voor- of achterloopt.	
het Lek van Elektuur	1-45
Knip de "lekjes" uit en plak ze bij de artikelen.	
print layouts	1-46
digitale cassetterecorder	1-49
Het ombouwen van een gewone audio-cassetterecorder waardoor deze zich veel ontvankelijker gedraagt voor digitale signalen.	
audio-signaalverfraai	1-54
Bij een aantal "media" is de geluidskwaliteit niet al te best te noemen: smalfilmprojectors en videorecorders bijvoorbeeld. Een schakeling om eruit te halen wat erin zit en, naar wens, er nog wat stereo door te roeren óók.	
preset-uitbreiding voor de polyfone synthesizer	1-62
Een geheugensteuntje voor de polyfone synthesizer; met een druk op de knop kunnen eerder gekomponeerde klankvariaties moeiteloos worden teruggeroepen.	
adresdekodering	1-68
Een stukje achtergrondinformatie over de opbouw, werking en organisatie van het computergeheugen.	
markt	1-73
adverteerdersindex	1-89



Ondanks het enorme aanbod van uiterst precieze en relatief goedkope kwarts-horloges blijven bepaalde mensen trouw aan het mechanische uurwerk. Daaraan kan waardering voor fijnmechanika, nostalgische gevoelens of een volkomen aversie tegen elektronica aan ten grondslag liggen. Zij die die laatste gevoelens in elk geval niet koesteren (en dat mogen we verwachten van Elektuurlezers) kunnen de in dit nummer beschreven horlogemeter bouwen. Mechanische horloges laten zich hiermee met kwarts-nauwkeurigheid afregelen.

volgende maand:

- capaciteitsmeter
- dieseltorenteller (ook voor benzine)
- video syncbox + combiner
- aanpassing logische families

EPS-SERVICE

ELEKTUUR PRINT SERVICE

Elektuurprinten, software-platen/
cassettes en paperware kunnen worden
besteld via de handel en via de bestel-
kaart achterin dit blad of tegen voor-
uitbetaling bij Elektuur B.V., Beek (L.)
onder vermelding van het EPS- of ESS-
nummer op giro 124.11.00, voor
België PCR 000-017-70.26.01.
Per zending dient f 3,- (Bfrs. 60) extra
voor verzend- en administratiekosten te
worden overgemaakt.

bestelnr. guldens Bfrs. print

1977

9453 16,20 319 funktiegenerator

1978

9897-1 8,15 161 filtersectie voor para-
metrische equalizer
9897-2 8,25 163 baxandall-toonregeling voor
parametrische equalizer
9967 7,75 153 VHF-UHF-tv-modulator
9966 37,55 740 elekterminal

NOVEMBER 1979

80019 9,45 186 stoomlokgeleid-generator
80024 29,30 577 verlengde SC/MP-bus-print

FEBRUARI 1980

80068-1 49,50 975 vocoder:
80068-2 busprint (2-delig)
80068-3 17,15 338 filterprint
80068-4 16,— 315 in/uitgangprint
80068-5 14,30 282 voedingsprint

MAART 1980

80089-1 63,— 1241 junior-computer: hoofdprint
80089-2 6,50 128 display-print
80089-3 15,10 297 voedingsprint

SEPTEMBER 1980

80120 65,85 1297 8K RAM + EPROM kaart

OKTOBER 1980

81019 12,65 249 eenv. CV-pompsturing

JANUARI 1981

81027-1 16,95 334 voiced/unvoiced-detektor:
81027-2 20,20 398 detektorprint
80068-2 24,05 474 schakelprint
busprint

MAART 1981

81128 12,25 241 universele voeding

MEI 1981

81033-1 95,15 1874 junior computer:
81033-2 7,20 142 interface-kaart
81033-3 6,45 127 -12 V-voeding
"imperial"-printje

JUNI 1981

80133 62,55 1232 70-cm-transverter
81156 21,35 421 DFM + DVM

HALFGELEIDERGIDS 1981

81523 12,— 236 eenv. toevalsgenerator
81577 10,— 197 ingangsbuffer voor
logic analyzer

SEPTEMBER 1981

81170-1 20,35 401 tijdsein-processor:
hoofdprint
81170-2 15,15 298 display-print

OKTOBER 1981

81171 24,45 482 omwentelingenteller
81594 7,25 143 EPROM-programmer
82006 10,45 206 zuivere sinusoscillator

NOVEMBER 1981

81155 16,05 316 3-kanaals lichtorgel
82020 17,50 345 mini-orgel: hoofdprint
82029 9,35 184 high boost

DECEMBER 1981

82019 8,20 162 pseudo-ROM
82038 8,— 158 knipperzwaailicht

JANUARI 1982

82010 23,30 459 EPROMmer
82046 7,95 157 arpeggio-gong

FEBRUARI 1982

82033 19,55 385 kompakte synthesizer:
82065 7,75 153 LFO + NOISE
multi-voeding (teletekst-
dekoder)
82069 10,— 197 dokatermostaat
82070 10,30 203 universele nicad-lader

MAART 1982

82078 18,40 362 kompakte synthesizer:
82079 16,75 330 voeding
82081 9,75 192 4-delige bus-print
82086 37,50 739 loodakku-lader
stereo TV-geluid

APRIL 1982

82017 24,60 485 dynamische RAM-kaart
82089-1 12,95 255 100 wattter eindversterker
82089-2 12,— 236 voeding voor 100 wattter
82090 9,60 189 RAM-tester
82093 8,15 161 mini-EPROM-kaart
82094 9,40 185 TV-geluidsadapter
polyfoon-keyboard:
82106 12,20 240 keyboard-strip
82107 23,30 459 input-unit
82108 13,80 272 tune-shift-unit

MEI 1982

82014 50,15 988 Artist, gitaarvoorversterker
82105 35,25 694 Z80-A CPU-kaart

JUNI 1982

82110 16,65 328 polyfoon keyboard: busprint
82111 23,45 462 basisprint output-unit
82112 9,55 188 omzetterprint
82122 25,05 493 SSB-kortgolfontvanger
82128 8,10 160 dimmer voor gloeilampen
en TL-buizen
82131 7,75 153 elektronisch relais
82138 6,75 133 starter voor TL-buizen

HALFGELEIDERGIDS 1982

82528 8,05 159 lichtgevoelige schakelaar
82543 11,90 234 1E80 geluidsgenerator
82570 11,10 219 supervoeding

SEPTEMBER 1982

82141 18,65 367 doka-computer:
82141-2 9,90 195 toetsenbord
82141-3 11,15 220 keyboard-print
81170-1 20,35 401 display-print
82146 8,— 158 processor-print
82147-1 14,90 294 elektronische neus
82147-2 7,40 146 huistelefoon
voeding
82558-1 17,20 339 TV-speelcomputer:
82558-2 9,80 193 dekoder-print
82577 13,40 264 EPROM-insteekprint
fasevolgordemeter

OKTOBER 1982

82142-1 8,65 170 doka-computer:
82142-2 8,05 159 lichtmeter
82142-3 9,90 195 temperatuurmeter
82156 10,70 211 processtimer
LCD-thermometer
voorzetsjes voor
SSB-ontvanger:
82161-1 10,20 201 frekwenties < 14 MHz
82161-2 11,45 226 frekwenties > 14 MHz
82091 10,95 216 auto-alarm

NOVEMBER 1982

82144-1 7,80 154 actieve antenne: impedantie-
aanpasser/versterker
82157 20,30 400 voeding/verzwakker
82159 23,40 461 hf-treinverlichting
82160 15,10 297 floppy-disk interface
82167 11,05 218 sprekende dobbelsteen
gitaarstemmer
82172 11,65 230 inbraakbeveiliging
82175 11,80 232 low power thermometer

DECEMBER 1982

82162 7,60 150 auto-ionisator: omvormer
9823 20,90 412 ionisator-print
82178 20,25 399 labvoeding 0...35 V/3 A
82179 14,65 289 fotonenparasiet
82180 23,— 453 Crescendo,
140 W eindversterker

JANUARI 1983

82190 16,20 319 video/audio-modulator
83002 9,20 181 3 A-computervoeding
83006 9,55 188 milli-ohm-meter
83008 15,05 296 inschakelvertraging en
DC-beveiliging

FEBRUARI 1983

83010 7,80 154 fuse-protector
83011 30,10 593 akoestische telefoonmodem
83022-7 20,30 400 Prelude XL-regelversterker:
klasse-A hoofdtelefoon-
versterker
83022-8 18,60 366 voeding
83022-9 29,75 586 verbindingsprint
83028 7,45 147 grootlicht-dimmer

MAART 1983

82189 12,70 250 CX-dekoder
83014 35,65 702 universele 64K geheugen-
kaart
Prelude XL:
83022-1 57,75 1138 busprint
83022-6 23,90 471 lijnversterker
83022-10 10,40 205 audio-stoplicht
83037 10,— 197 LCD-luxmeter

APRIL 1983

83022-2 20,20 398 Prelude XL:
83022-3 24,85 490 MC-voor-voorversterker
83022-4 18,65 367 MD-voorversterker
83022-5 19,10 394 Interlude
toonregeling
83024 21,70 427 visserijgolf-ontvanger
83041 21,65 427 schakelklok
83052 14,15 279 watt-meter

MEI 1983

83051-1 10,25 202 Maëstro zender + display-
print
83054 13,— 256 morse-interface
83056 18,25 360 lichttelefoon zender +
ontvanger
83058 82,— 1615 ASCII-keyboard

JUNI 1983

83044 14,— 276 RTTY-interface
83051-2 57,75 1138 Maëstro ontvangerprint
83067 13,80 272 kWh-uitbreiding voor
watt-meter
spektruumuisturingsmeter:
83071-1 16,— 315 filter- en gelijkrichterprint
83071-2 15,45 304 multiplex-, interface- en
voedingsprint
83071-3 14,90 294 komparator- en display-
print

HALFGELEIDERGIDS 1983

83410 13,55 267 koelplaat-thermometer
83503 9,10 179 flitslooplicht
83515 10,95 216 µP-hulpje
83551 9,30 183 één-chip patroongenerator
83552 9,95 196 mikrofoon-voorversterker
met toonregeling
83553 10,70 211 lichtafhankelijke lichtbron
83558 9,35 184 simpele D/A-omzetter
83561 9,15 180 RC-generator
83562 8,50 167 Prelude-buffer
83563 7,80 154 koelplaat-thermistor
83584 13,05 257 auto-PDM-brugversterker

SEPTEMBER 1983

83069-1 13,20 260 telefoonbelverlenger
83069-2 12,85 253 zender
83082 37,70 743 ontvanger
83083 22,30 439 VDU-kaart
83087 10,15 200 auto-servicemeter
FM-loopradio

OKTOBER 1983

83088 8,85 174 auto-spanningsregelaar
83093 17,25 340 buitentermostaat
83095 16,65 328 quantisizer
83098 7,45 147 RC-adapter
83101 7,30 144 Basicode-2 interface
83103-1 18,15 358 anemometer
83103-2 7,30 144 omzetter v. anemometer
83106 13,60 268 signaaloppoetsmer

NOVEMBER 1983

83104 10,65 210 flitsbel
83107-1 13,80 272 metronoom
83107-2 7,75 153 voeding + versterker
voor metronoom
CPU-kaart:
83108-1 34,70 684 basisprint
83108-2 21,60 426 opzetprint
83110 16,45 324 treinregelaar
83114 8,15 161 pseudo-stereo

DECEMBER 1983

83102 40,35 795 omnibus
83113 9,15 180 video-versterker
phaser:
83120-1 21,25 419 vertragingprint
83120-2 13,10 258 oscillatorprint
83121 18,25 360 symmetrische voeding
83123 9,50 187 vorst-detektor
83137 48,45 954 Vivace-luidsprekerbox

JANUARI 1984

83133-1 11,55 228 audio-signaalverfraaier
voeding + 50 en 100 Hz
filter
83133-2 16,70 329 16 banddoorlaatfilters
83133-3 14,— 276 DNL
83134 21,05 415 digitale-cassette-recoorder-
print
84001 25,55 503 windrichtingsmeter
84005-1 17,40 343 horlogemeter:
84005-2 16,85 332 meetgedeelte
counter + uitlezing

JUNIOR COMPUTER

80089-1*	63,—	1241	hoofdprint
80089-2*	6,50	128	display-print
80089-3*	15,10	297	voedingsprint
*) deze drie printen tezamen voor f 84,— (Bfrs. 1655)			
81033-1	95,15	1874	interface-kaart
81033-2	7,20	142	—12 V-voeding
81033-3	6,45	127	imperial-printje
82093	8,15	161	mini-EPROM-kaart
80120	65,85	1297	8K RAM + EPROM-kaart
82017	24,60	485	dynamische RAM-kaart
82010	23,30	459	EPROMmer
80024	29,30	577	verlengde SC/MP-bus-print
83058	82,—	1615	ASCII-keyboard
9966	37,55	740	elekterminal
9967	7,75	153	VHF/UHF-tv-modulator

KOMPAKTE SYNTHESIZER

82033	19,55	385	LFO + NOISE
82078	18,40	362	voeding
82079	16,75	330	4-delige bus-print

UITBREIDING TOT POLYFONE SYNTHESIZER

82110	16,65	328	poly-busprint
82111	23,45	462	basisprint output-unit
82112	9,55	188	omzetterprint
82106	12,20	240	keyboard-strip
82107	23,30	459	input-unit
82108	13,80	272	tune-shift-unit
82105	35,25	694	Z80-A CPU-kaart
80024	29,30	577	busprint

ELEKTUUR KOPIEEN SERVICE

Wanneer u een print bestelt, kunt u van het artikel waarin de layout van die print voor het laatst is afgedrukt kopieën krijgen door bij uw bestelling f 1,50 (Bfrs. 30) extra over te maken. Vermeldt u dan even "kopieënservice". Deze service geldt alleen voor artikelen die minstens drie maanden voor de datum van de bestelling voor het laatst in Elektuur zijn gepubliceerd.

U kunt ook alleen kopieën bestellen van artikelen die langer dan 3 maanden geleden gepubliceerd zijn. Per afdruk f 0,50 (Bfrs. 10). Tot 10 afdrucken wordt f 1,— (Bfrs. 20) en tot 18 afdrucken f 1,45 (Bfrs. 29) aan portokosten in rekening gebracht.

De auteursrechtelijke bescherming van de artikelen blijft onverkort gehandhaafd. Vermenigvuldiging van de inhoud van de artikelen door middel van film, fotokopieën, microfilm of anderszins is dus strafbaar, behalve wanneer dat met de uitdrukkelijke (schriftelijke) toestemming van de uitgeefster gebeurt.

FRONTPLATEN

bestelnr.	guldens	Bfrs.	frontplaten
82014-F	10,30	203	Artist, voorversterker voor gitaren
82178-F	9,45	186	labvoeding
83022-F	16,80	331	Prelude XL
83041-F	49,75	980	un. schakelklok
83051-F	18,50	364	Maestro

ELEKTUUR SOFTWARE SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	plaat/cassette
007	21,—	414	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
009	26,—	512	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
010	26,—	512	cassette met 16 programma's voor de speelcomputer

(EPROM's kan men laten programmeren uitsluitend tegen vooruitbetaling aan Elektuur B.V., Beek (L) onder vermelding van het ESS-nummer op giro 124.11.00 (voor België PCR 000-017.70.26-01). Per zending dient f 3,— (Bfrs. 60) extra voor verzend- en administratiekosten te worden overgemaakt.

(Elektuur B.V. kan niet aansprakelijk worden gesteld voor verlies of beschadiging, in welke vorm dan ook, van toegezonden IC's.)

bestelnr.	guldens	Bfrs.	programma in (E)PROM
500	36,50	719	Elbug (originele versie) in 3 x MM 5204Q
501	36,50	719	Elbug II (SC/MP-boek) in 3 x MM 5204Q
502	15,50	305	cassette-routine voor NIBL-computer in 1 x MM 5204Q of 1 x 2716
503	15,50	305	junior-computer in 1 x 2708
504	15,50	305	lichtende disko-vloer in 1 x 2708
505	52,50	1034	schaakprogramma voor Intellect in 2 x 2716
506	26,—	512	junior tape-monitor (TM) in 1 x 2716 EPROM
507-N	26,—	512	junior printer-monitor en PME in 1 x 2716 EPROM
Herprogrammeren van 507 naar 507-N (zie Junior boek 4) kost f 10,50 (Bfrs. 207).			
508	15,50	305	junior databussturing in 1 x 82523 PROM
509	26,—	512	tijdsin-procressor in 1 x 2716 EPROM
510	31,50	621	150 MHz-frekwentimeter in 2 x 82523 PROM
511	29,—	571	junior-disassembler,-EPROM-programmeer-software en -systeemvektoren (+ hex dump) in 1 x 2716 EPROM
512	26,—	512	autonome schakelklok in 1 x 2716 EPROM
513	26,—	512	keysoft polyfoon keyboard in 1 x 2716 EPROM
514	26,—	512	doka-computer in 1 x 2716 EPROM
514-N	26,—	512	doka-computer (vlg. jan. '83) in 1 x 2716 EPROM
515	15,50	305	DOS-software in 1 x 2708
516	26,—	512	sprekende dobbelsteen in 1 x 2716 EPROM
517	26,—	512	ELEKTERMINAL + elekterminal in 1 x 2716 EPROM
518	26,—	512	morse-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
519	26,—	512	telex-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
521	61,—	1202	karaktergenerator en video-routines voor DOS-Junior in 1 x 2732 + 1 x 2716 EPROM
522	87,—	1714	karaktergenerator en video-routines voor uitgebreide Junior in 1 x 2732 + 2 x 2716 EPROM
523	35,—	689	karaktergenerator in 1 x 2732 EPROM
524	26,—	512	quantisizer in 1 x 2716 EPROM
525	35,—	689	universele terminal in 1 x 2732 EPROM
526	26,—	512	windrichtingsmeter in 1 x 2716 EPROM

TECHNISCHE VRAGEN SERVICE

Deze service is bedoeld om lezers die moeilijkheden ondervinden bij het opbouwen van Elektuur-schakelingen behulpzaam te zijn. Om een snelle beantwoording van uw vragen te bewerkstelligen, verzoeken wij u bij het stellen van uw vraag aan de volgende punten te denken:

- De vragen dienen vergezeld te gaan van een geadresseerde en gefrankeerde antwoordenvolp. Alleen Nederlandse postzegels kunnen worden gebruikt. Vanuit het buitenland dient men gebruik te maken van een internationale antwoord-coupon.
- Vermeld in de linker bovenhoek van de enveloppe de code "TV" + het onderwerp waarover u vragen stelt.
- Alleen vragen die betrekking hebben op in de laatste drie jaar gepubliceerde Elektuur-schakelingen komen voor beantwoording in aanmerking. Dit geldt trouwens ook voor telefonische vragen op maandagmiddag tussen 12.45 en 16.15 uur, tel. 04402-71 850.
- Stel uw vraag op een zakelijke manier, vermeld eventueel gemeten spanningen, stromen, gebruikte onderdelen etc. en schrijf vooral leesbaar.
- Wanneer bepaalde onderdelen bij u in de buurt niet verkrijgbaar zijn, kijk dan alvorens in de pen te klimmen de advertenties in Elektuur na. Meestal vindt u daarin wat u zoekt.
- Vragen die niet te maken hebben met de gepubliceerde schakeling zelf, maar met speciale individuele wensen (zoals bijv. aanpassing van onze ontwerpen op fabrieksapparatuur of een bepaalde, door ons nooit beproefde samenvoeging van deelschakelingen) komen niet voor beantwoording in aanmerking. Ook aanvullende technische gegevens van componenten en theoretische informatie over Elektuur-schakelingen kunnen niet verstrekt worden. Zulks om te voorkomen dat de lezerspost onnodig veel beslag gaat leggen op de tijd van de redactie.

PAPERWARE SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	omschrijving
PWS-1	9,50	187	ESS-511 software-dokumentatie: wijzigingen/aanvullingen ESS-507-N
PWS-2	9,50	187	DOS bootstrap-loader listing ESS 515

24e jaargang nr. 1 — januari 1984

ISSN 0013-5895

Uitgave van:

Elektuur B.V., Peter Treckpoelstraat 2-4, Beek (L)
 Telefoon: 04402-74200, Telex 56617
 Korrespondentie-adres: Postbus 75, 6190 AB Beek (L)
 Kantoor tijden: 8-30 - 12.00 en 12.45 - 16.15 uur
 Direkteur: J.W. Ridder
 Bourgognestraat 13a, Beek (L)

Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt, de halfgeleider-gids.

Onder de naam Elektor wordt Elektuur ook uitgegeven in het Duits, Frans, Engels, Italiaans, Spaans, Grieks en Turks.

Hoofredakteur: P.V. Holmes

Chef redactie: E.J.A. Krempelsauer

Chef ontwerp: K.S.M. Walraven

Redactie Nederland: P.E.L. Kersemakers (hoofd landgroep),
 J.F. van Rooij, P.H.M. Baggen, I. Gombos,
 M.J. Wijffels

Redactie buitenland: R.E. Day, R.P. Krings, G.P. Mc Loughlin,
 D.R.S. Meyer, G.C.P. Raedersdorf,
 G.O.H. Scheil, L. Seymour

Ontwerpafdeling/laboratorium: J. Barendrecht, G.H.K. Dam,
 K. Diedrich, G.H. Nachbar,
 A. Nachtmann,
 P.I.A. Theunissen

Redaktiesekretariaat: C.H. Smeets-Schiessl, G.W.P. Wijnen

Dokumentatie: P.J.H.G. Hogenboom

Vormgeving: C. Sinke

Technische Vragen Service: zie pagina 05

Abonnementen: Y.S.J. Lamerichs

Jaarabonnement

Nederland	België	buitenland
f 48,—	Bfrs. 950	f 65,—

Een abonnement loopt van januari tot en met december en kan elk gewenst moment ingaan. Bij opgave in de loop van het kalenderjaar wordt uiteraard slechts een deel van de abonnementsprijs berekend. Bij abonnementen die ingaan per het oktober-, november of decembernummer wordt tevens het volgende kalenderjaar in rekening gebracht.

De snelste en goedkoopste manier om een nieuw abonnement op te geven is die via de antwoordkaart in dit blad. Reeds verschenen nummers op aanvraag leverbaar (huidige losse nummerprijs geldt).

Adreswijzigingen: s.v.p. minstens 3 weken van tevoren opgeven met vermelding van het oude en het nieuwe adres en abonnee-nummer.

Commerciële zaken: C. Sinke, F.P.M. van Roy (advertenties)
 Advertentiarieven, nationaal en internationaal, op aanvraag. Prijzlijst nr. 19 is van toepassing.

Drukkerij: N.D.B. Leiden, Zoeterwoude

Korrespondentie:

In linker bovenhoek vermelden:

TV	technische vragen	ADV	advertenties
HR	hoofredactie	ABO	abonnementen
AW	adreswijzigingen	RS	redaktiesekretariaat
EPS	printservice		

Auteursrecht:

De auteursrechtelijke bescherming van Elektuur strekt zich mede uit tot de illustraties met inbegrip van de printed circuits, evenals tot de ontwerpen daarvoor.

In verband met artikel 30 Rijksoktrooiwet mogen de in Elektuur opgenomen schakelingen slechts voor partikuliere of wetenschappelijke doeleinden vervaardigd worden en niet in of voor een bedrijf.

Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten de verantwoordelijkheid van de uitgeefster. De uitgeefster is niet verplicht ongevraagd ingezonden bijdragen, die zij niet voor publicatie aanvaardt, terug te zenden.

Indien de uitgeefster een ingezonden bijdrage voor publicatie aanvaardt, is zij gerechtigd deze op haar kosten te (doen) bewerken; de uitgeefster is tevens gerechtigd een bijdrage te (doen) vertalen en voor haar andere uitgaven en activiteiten te gebruiken tegen de daarvoor bij de uitgeefster gebruikelijke vergoeding.

Nadrukrecht:

Voor Duitsland: Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt.
 Voor Groot-Brittannië: Elektor Publishers Ltd., Canterbury.
 Voor Frankrijk: Elektor sarl, Le Seau, 59270 Baillieu.
 Voor Italië: Elektor, 20092 Cinisello B.
 Voor Spanje: Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16.
 Voor Griekenland: Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athene.
 Voor Turkije: Elektor A.S., Sishane, Istanbul.
 Voor India: Elektor Electronics Pvt Ltd., Bombay.
 Voor Australië: Elektor Australia Pty. Ltd., Sydney

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V. - 1984
 Printed in the Netherlands.

Wat is een TUN?
Wat betekent 10 n?
Wat is de EPS-service?
Wat is de TV-service?
Wat is "Het lek van Elektuur"?
Halfgeleidentypen

Een groot aantal ekwivalente halfgeleiders en IC's hebben een ietwat afwijkend typennummer. Om deze reden wordt in Elektuur, daar waar mogelijk is, een universele kode of typennummer gehanteerd.

- 741 i.p.v. μ A 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

- TUP of TUN (transistor universeel, resp. PNP of NPN) wordt gebruikt voor iedere LF-siliciumtransistor, welke voldoet aan de volgende specificaties:

UCEO max.	20 V
IC max.	100 mA
hfe min.	100
Ptot. max.	100 mW
fT min.	100 MHz

Enkele TUN's: BC 107 e.d., 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124.

Enkele TUP's: BC 179 e.d. met de mogelijke uitzondering van (afhankelijk van fabrikaat) BC 159 en BC 179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

- DUG of DUS (diode universeel, resp. germanium of silicium) wordt gebruikt voor iedere diode, welke voldoet aan de volgende specificaties:

	DUG	DUS
Ur max.	20 V	25 V
If max.	35 mA	100 mA
Ir max.	100 μ A	1 μ A
Ptot. max.	250 mW	250 mW
CD max.	10 pF	5 pF

Enkele DUG's: OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

Enkele DUS's: BA 127, BA 217, BA 218, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148

- De typen BC 107, BC 237 en BC 547 maken deel uit van dezelfde familie kwaliteitstransistoren. In het algemeen kunnen al deze "familieleden" door elkaar gebruikt worden.

BC 107 (-8, -9), families (NPN): BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

BC 177 (-8, -9), families (PNP): BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-3, -3), BC 416

Weerstands- en capaciteitswaarden

Bij het aangeven van dergelijke waarden wordt geen gebruik gemaakt van komma's. Deze worden vervangen door internationaal bekende afkortingen, zoals:

p (piko)	= 10 ⁻¹²
n (nano)	= 10 ⁻⁹
μ (mikro)	= 10 ⁻⁶
m (milli)	= 10 ⁻³
k (kilo)	= 10 ³
M (mega)	= 10 ⁶
G (giga)	= 10 ⁹

Een paar voorbeelden:

Weerstandswaarden:
 2k7 = 2,7 k Ω = 2700 Ω
 470 = 470 Ω

De in schema's gebruikte weerstanden zijn $\frac{1}{4}$ watt typen met een tolerantie van max. 5% (tenzij anders aangegeven).

Kapaciteitswaarden:
 4p7 = 4,7 pF =
 0,000 000 000 004 7 F
 10 n = 0,01 μ F = 10⁻⁸ F

Werkspanningen van condensatoren (geen elko's zijnde) worden normaliter niet aangegeven, daar er vanuit wordt gegaan dat vrijwel alle typen voor min. 60 V geschikt zijn. Bij twijfel is er een werkspanning van ongeveer 2 maal de voedingsspanning steeds een veilige waarde.

Meetwaarden

De in schema's aangegeven spanningswaarden zijn gemeten met een meetinstrument waarvan de inwendige weerstand 20 k Ω /V bedraagt (tenzij anders aangegeven).

Lezers-service

- **EPS: Elektuur printservice**
 Een groot aantal Elektuur-ontwerpen bevat een print-layout. De meeste printen zijn kant en klaar leverbaar. Iedere maand wordt een overzicht gegeven van de verkrijgbare printen (zie EPS-lijst).

- **Technische vragen**
 Technische vragen welke betrekking hebben op Elektuur-ontwerpen, kunnen zowel schriftelijk als telefonisch gesteld worden (zie ook "technische vragen" op voorgaande pagina).

- **Het lek van Elektuur**
 Iedere belangrijke wijziging, toevoeging aan of verbetering van Elektuur-ontwerpen wordt zo spoedig mogelijk bekend gemaakt in de rubriek "Het lek van Elektuur".

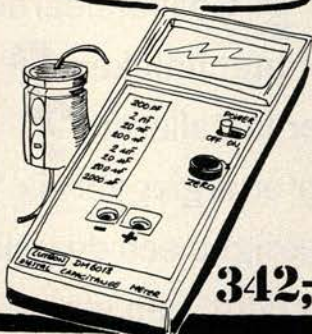
DE BOER

MENSEN IN DORDRECHT, UTRECHT, DEN BOSCH, HELMOND EN EINDHOVEN HEBBEN GELUK! DAAR IS 'N DE BOER WINKEL

LUTRON DIGITALE CAPACITETISMETER

- Een draagbare precisie-digitale capaciteitsmeter is een meetinstrument waarnaar de moderne elektronikus steeds meer verlangt.
- Groot meetbereik: van 0,1pF (!!) tot 2000uF.
- 0,5 inch LCD-display.
- Zeer laag stroomverbruik. (ca. 200 werkuren met een alkaline-batterij)
- Nauwkeurigheid 0,5%
- Klein, handig draagbaar model.
- Low battery indikator.
- Gemakkelijk af te lezen digitaal display
- Met testsnoertjes en (engelse) handleiding.

GRATIS DURACELL 9 volt batterij



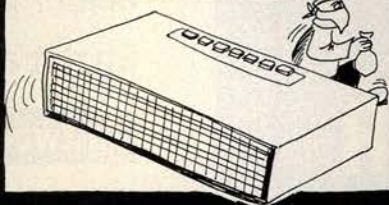
342,-

ZONAR INBRAAKALARM

- Een eenvoudig te monteren inbraakalarm apparaat. Het helpt U Uw huis en Uzelf te beschermen.
- Een onzichtbare ultrasonore straal bewaakt meerdere ingangen tegelijk, tot ongeveer 10 meter.
 - Net als een echt sonar-apparaat luistert de Zonar of te bewegende objecten hoort. Een indringer schakelt als het ware zelf de alarm-installatie in signaal.
 - Geeft een luid signaal (85dB)
 - Eenvoudig te installeren. Eenvoudig richten op een plaats waar waarschijnlijk wel gelopen zal worden (deur).
 - Draagbaar. Dus overal te gebruiken, in huis, in het hotel of appartement.
 - Batterij-indikator geeft signaal als de batterijen vervangen moeten worden.
 - Gebruiksaanwijzing wordt meegeleverd (in diverse talen, ook Nederlands)
 - Ingebouwde instelbare tijdsvertraging (in- en uitschakelvertraging)
 - Aan en uitschakelen dmv. een code, die alleen U zelf kent.

118,-

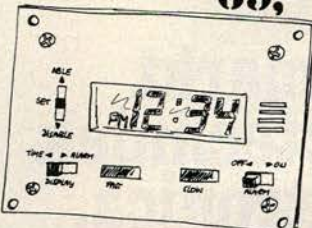
GRATIS Duracell 9 volt batterij om meteen uit te proberen!



ALARM-KLOK MODULE voor inbouw

Een zeer compacte inbouwklok module voor b.v. keuken, bed, kast enz. Het 12 urige AM/PM display dimt vanzelf als het donkerder wordt, zodat de klok niet hinderlijk is. Zowel alarmtijd als werkelijke tijd zijn eenvoudig in te stellen en kunnen niet per ongeluk verwisseld worden. Op het display is te zien of het alarm- aangeschakeld is. Wordt gevoed met 220 volt AC. Alarmsignaal: 1 pieptoon van een seconde - een seconde stil - weer pieptoon van 1 sec. etc. Afmetingen: 72 x 140 mm (frontpaneel) en 24 mm diep. In het in te bouwen paneel dient een opening gemaakt te worden van 59 x 118 mm. Kompleet met 1 mtr. netsnoer.

69,-



SET IC-VOETEN

Een volledige set IC-voeten van goede kwaliteit voor een weggeefprijs.

- Bevat: 15 stuks 8 polige IC-voeten,
20 stuks 14 polige
20 stuks 16 polige
10 stuks 18 polige
5 stuks 20 polige
5 stuks 22 polige
10 stuks 24 polige
5 stuks 28 polige
en 10 stuks 40 polige

samen 100 stuks IC voeten voor

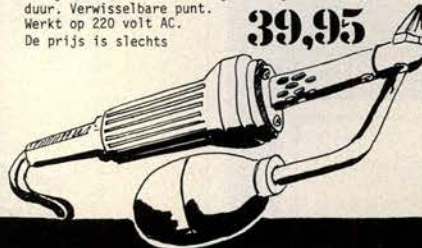


49,-

YC-60 Desoldeerbout met bal.

Handige 50 Watt desoldeerbout met uitstekende afzuigende werking d.m.v. rubber bal. Gemakkelijke één-hands bediening en lange levensduur. Vervisselbare punt. Werkt op 220 volt AC. De prijs is slechts

39,95



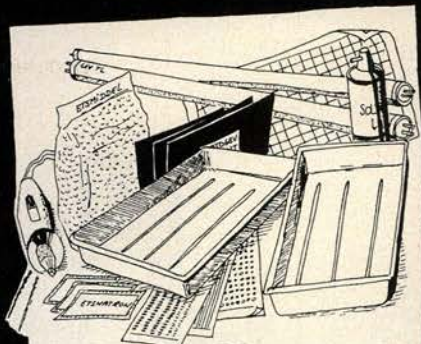
BESTEL-INFORMATIE

- ONDER REMBOURS:** Bel 040-448229 of schrijf een kaartje aan De Boer Elektronika BV, afdeling postorders, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven, f 9,00 verzendkosten.
- VOORUITBETALING:** Per brief met getekende eurocheque of girobetaalkaart of op gironummer 2155669, of op banknummer 150048394 RaBo Eindhoven. f 5,00 verzendkosten. Minimum orderbedrag f 35,00

OPENINGSTIJDEN DE BOER ELEKTRONIKA FILIALEN:

- Winkels zijn op de gebruikelijke tijden open (09.00 - 18.00 uur) uitgezonderd:
- Maandag: Winkel in Helmond, Utrecht, Den Bosch en Dordrecht gesloten
 - Winkel in Eindhoven geopend van 13.00 - 18.00 uur.
 - Koopavond: In Dordrecht en Utrecht op donderdagavond van 18.00 tot 21.00 uur. In Eindhoven, Den Bosch en Helmond op vrijdagavond van 18.00 tot 21.00 uur.
 - Zaterdag: Om 17.00 uur zijn alle winkels gesloten.

Alle in deze advertentie vermelde prijzen zijn richtprijzen en inclusief BTW. Levering geschied volgens onze verkoopvoorwaarden, gedeponneerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 33805 te Eindhoven.



ZELF PRINTEN MAKEN SET

Zelf maken van printen is met behulp van deze set geen enkel probleem meer, want de set bevat alles wat U nodig hebt om printen te maken en over te nemen uit b.v. een tijdschrift. Het gaat deels fotografisch, doch U hebt hiervoor geen donkere kamer nodig. Werken bij gedempt daglicht is uitstekend. U krijgt bij de set:

1. Een "rechtstreeks uit tijdschrift" film, waarmee U zo een bestaand printontwerp over kunt nemen uit b.v. een tijdschrift.
2. Een ontwikkelaar en fixeersysteem.
3. 3 fotogevoelige printplaten 10 x 16 cm, z.g. eurocards.
4. 3 zakjes met ontwikkelaar hiervoor.
5. 2 UV-TL buizen voor het belichten van de fotoprinten. (geen armatuur)
6. Een zak etsmiddel.
7. Een vel ontwerpfolie voorzien van een 0,1 inch raster. (niet UV-gevoelig)
8. 3 vellen afwijfsymbolen om eigen ontwerpen te maken.
9. Twee kunststofschalen voor de chemische baden.
10. Spuitbus met soldeerlak (tevens bescherm-lak).
11. Mini-boormachine voor boortjes van 0,1 tot 2,35mm. (12 volt - 20 Watt)
12. 2 printboortjes.
13. Uitgebreide handleiding in boekvorm.
14. Speciaal transformersje voor het afrijven en snijden van printsymbolen.

129,-
99,-

Ook zonder boormachine verkrijgbaar voor

de boer KATALOGUS

DE DE BOER KATALOGUS IS VERSCHENEN AFGEHAALD IN EEN VAN ONZE WINKELS KOST IE 5,95 THUISGESTUURD KRIJGT U HEM VOOR 10,00 EN VOOR VERZENDING NAAR HET BUITENLAND REKENEN WE 15,00

HANDYKIT MK 102 BZ Universeelmeter

Handige Universeelmeter met hoge gevoeligheid van 20.000 ohm per volt, 21 meetbereiken, en landse gebruiksaanwijzing.

Bereiken:

- Gelijksspanning (DCV) 2,5-10-50-250-1000 volt
- Wisselspanning (ACV) 10-50-250-1000 volt
- Gelijksstroom (DCA) 5-50-500mA en 10 Amp.
- Weerstand x1 ohm - x10 ohm en x 1K
- dB bereik -8 tot +22dB
- Batterijtest voor AA en 9 volts batterij.

In de Off-stand is de meter voorzien van een transportband.

Afmetingen: (met handvat) 170x105x40mm

59,95



de boer elektronika

- AFDELING POSTORDERS EINDHOVEN 040 - 448229
- KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448827
 - ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
 - VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757
 - CITADELLAAN 39, 5212 VA 't HERTOGENBOSCH 073-137580
 - LANGE JANSSTRAAT 16-18, 3512 BB UTRECHT 030-340282



DE REINIGER

U als vakman reinigt magneetkoppen van video-, band- en cassetterecorders natuurlijk al lang professioneel: met VIDEO SPRAY 90. Twee of drie keer spuiten en zelfs verharde vuilafzetting is volledig opgelost. Zónder vuilrestanten! Resultaat: het zuivere en vollere geluid is weer terug!

Vanzelfsprekend is VIDEO SPRAY 90 onschadelijk en absoluut veilig. Het brandt niet en droogt super snel. Zowel in de industrie als bij radiozenders en dataverwerking zijn de voordelen van VIDEO SPRAY 90 onmisbaar. Zelfs thuis kunt u er niet buiten als u de cassetterecorder weer de juiste toon wilt bijbrengen of de koppen van uw videorecorder wilt schoonmaken.

Zo helpen de produkten van Kontakt-Chemie u tijd en kosten te besparen. Hierop vertrouwen alle vaklieden in de gehele wereld. Gaarne zenden wij u uitvoerige inlichtingen na ontvangst van onderstaande bon in gefrankeerde enveloppe.

- Gaarne nadere informatie over VIDEO SPRAY 90 en kosteloze toezending van uw folder "Gedrukte schakelingen zelf maken".
- Gelieve tevens uw gratis brochure "Schone Kontakten" met nuttige werkplaats-tips te zenden.

Firma _____
 Naam _____
 Adres _____
 Plaats _____ Tel. _____

Connector BV

Helicopterstraat 20 - 1059 CG Amsterdam
 Telefoon 020-159209-156924 - Telex 10189

Vraag:

Waar staan de innovaties op het gebied van de elektronica en elektrotechniek ? Nieuwe oplossingen voor economischer produceren ? Geavanceerde communicatietechnieken ? Bedrijfszeker installeren ? Een zinvoller energiegebruik ? Wáár elders krijgt u een dergelijk volledig overzicht, een glashelder gepresenteerd aanbod ? En dat alles op één beurs ?

Antwoord:

**Op de
 Wereldmarkt
 Elektrotechniek
 en Elektronica,
 van de
 Hannover-Messe**

Dé technologie-beurs no.: 1

Voor nadere informatie:
 Nederlands-Duitse Kamer
 van Koophandel
 Nassauplein 30
 2585 Ec's-Gravenhage
 Tel.: 070-651955 · Telex: 32138 Nedgilde

woensdag 4 t/m woensdag 11 april



**Hannover
 Messe '84**



RINGKERNTRAFO'S



I.L.P.-ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

- GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
- HOOGTE IS DE HELFT.** De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
- MAGNETISCH STROOVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominductie naar bijv. voorversterkers.
- NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverstopping.
- SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
- LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
- VEEL STANDAARD types**, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte.
- MINDER BROMGELUID.** Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
- HOGE BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, plus isolatielaag kan 4000 V weerstaan.
- LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs vaak niet hoger dan van gewone trafo's!

15 VA f 44,— 05,8 x 3 cm	30 VA f 48,— 07 x 3 cm	50 VA f 57,— 08 x 3,5 cm	80 VA f 62,— 09 x 3 cm	120 VA f 67,— 09 x 4 cm	160 VA f 77,— 011 x 4 cm	225 VA f 89,— 011 x 4,5 cm	300 VA f 99,— 011 x 5 cm	500 VA f 132,— 014 x 6 cm	625 VA f 161,— 014 x 7 cm
2 x 6 V 1,3 A 2 x 9 V 0,8 A 2 x 12 V 0,6 A 2 x 15 V 0,5 A 2 x 18 V 0,42 A 2 x 22 V 0,34 A 2 x 25 V 0,30 A 2 x 30 V 0,25 A	2 x 6 V 2,5 A 2 x 9 V 1,7 A 2 x 12 V 1,3 A 2 x 15 V 1,0 A 2 x 18 V 0,8 A 2 x 22 V 0,7 A 2 x 25 V 0,6 A 2 x 30 V 0,5 A	2 x 6 V 4,2 A 2 x 9 V 2,8 A 2 x 12 V 2,1 A 2 x 15 V 1,7 A 2 x 18 V 1,4 A 2 x 22 V 1,1 A 2 x 25 V 1,0 A 2 x 30 V 0,8 A 2 x 110 V 0,23 A	2 x 6 V 6,6 A 2 x 9 V 4,4 A 2 x 12 V 3,3 A 2 x 15 V 2,7 A 2 x 18 V 2,2 A 2 x 22 V 1,8 A 2 x 25 V 1,6 A 2 x 30 V 1,3 A	2 x 6 V 10 A 2 x 9 V 6,7 A 2 x 12 V 5,0 A 2 x 15 V 4,0 A 2 x 18 V 3,3 A 2 x 22 V 2,7 A 2 x 25 V 2,4 A 2 x 30 V 2,0 A 2 x 110 V 0,55 A	2 x 9 V 8,9 A 2 x 12 V 6,7 A 2 x 15 V 5,3 A 2 x 18 V 4,4 A 2 x 22 V 3,6 A 2 x 25 V 3,2 A 2 x 30 V 2,7 A 2 x 35 V 2,3 A 2 x 40 V 2,0 A	2 x 12 V 9,4 A 2 x 15 V 7,5 A 2 x 18 V 6,3 A 2 x 22 V 5,1 A 2 x 25 V 4,5 A 2 x 30 V 3,8 A 2 x 35 V 3,2 A 2 x 40 V 2,8 A 2 x 45 V 2,5 A 2 x 110 V 1,0 A	2 x 15 V 10 A 2 x 18 V 8,3 A 2 x 22 V 6,8 A 2 x 25 V 5,0 A 2 x 30 V 5,0 A 2 x 35 V 4,3 A 2 x 40 V 3,8 A 2 x 45 V 3,3 A 2 x 50 V 3,0 A 2 x 12 V f 116,—	2 x 25 V 10 A 2 x 30 V 8,3 A 2 x 35 V 7,1 A 2 x 40 V 6,3 A 2 x 45 V 5,6 A 2 x 50 V 5,0 A 2 x 55 V 4,6 A 2 x 110 V 2,3 A 2 x 12, 15, 18 of 22 V f 148,—	2 x 30 V 10,4 A 2 x 35 V 8,9 A 2 x 40 V 7,8 A 2 x 45 V 6,9 A 2 x 50 V 6,3 A 2 x 55 V 5,7 A 2 x 15 V of 18 V of 22 V of 25 V f 177,—

Primair 220 V Secundair 2 gescheiden wikkelingen, bij serieschakeling ontstaat dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat de enkele spanning bij dubbele stroom. Andere types leverbaar vanaf 5 st., evt. met andere prim. wikk., statisch scherm, e.d. Voor micro-computers zijn speciale ringkern-voedingstrafo's leverbaar uit voorraad, vraag lijst. Nu ook 750 en 1000 VA-types leverbaar.

VERKRIJGBAAR BIJ: Arja Groningen, Blom Sneek, Klaver Wollega, Baas Assen, Elektron, Hobby Centrum Emmen, Doeven/Couwenberg Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Schildkamp Hengelo, Paul's Electronica Oldenzaal, Rodel Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Teca Lochem, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Te Kaat/Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove/Hupra Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, de Wild Amersfoort, Gooiland/H & G Hilversum, Velt Bussum, Micron Electronics en BRM Lelystad, Rotor/Asian Electronics/Electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmond IJmuiden, Tiekens Electronics Castricum, Elektron. Centrum Zaanstad Wormerveer, Daalmeyer Purmerend, Elco Alkmaar, Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Helder, Kok/De Groot Leiden, SCS Zoeterwoude, Zoutman Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut & Bruin/Westerveld Den Haag, Goris/H.E.C./El. Hobby Shop/ECD Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, DCS/v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr. Rotterdam, de Boer Dordrecht, Sjep Vlissingen, Leo/Willemsen Goes, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Handy Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis Tilburg, Segment Tilburg, Dijkhuizen Boxtel, Bergsoft Zaltbommel, Mulders/Ben van Dijk/de Boer Den Bosch, Elektron/Ben van Dijk Oss, Mill Elektronica Mill, Rutten Cuyk, v. Aalst Veghel, de Boer Eindhoven, de Boer/Westerhof Helmond, Elektr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Dings Nederweert, Popolar Electr. Roermond, Boessen Geleen, Giel Braun Schaesberg, Regenboog Heerlen/Maastricht/Sittard, Telectronic Valkenburg.

Belgische verdelers: Arton/ABN/Ercos/Mandola Antwerpen, Capitani/Triac Brussel, CRF Destelbergen, Electromic Geel, Data Electr. Genk, Radiohome Gent, Studelek/EKA Hasselt, Hifi Int. Heist op den Berg, Cadi Izegem, Int. Electr./Staelens Kortrijk, Stereorama Lier, MEC Merksem, Asseman de Panne, Dimtronic Poperinge, Legotronics/Teleshop Roeselare, Jego St. Truiden, Causmaeker/Studio 4 Tongeren, Geronika Westmalle.

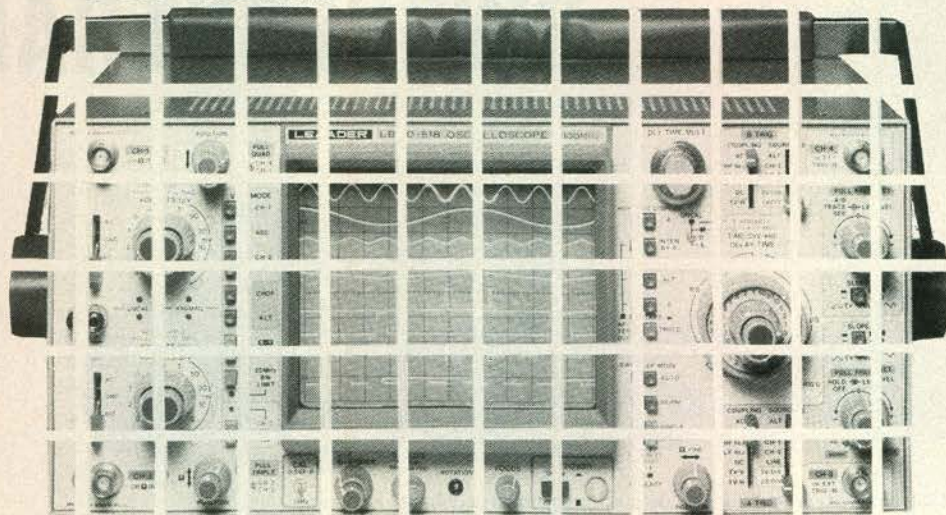
Tevens te bestellen bij RODEL Geluidstechniek b.v. en NOORD ELEKTRONICA: Alle types zijn in voorraad. Alle prijzen zijn INCL. B.T.W. Meer documentatie op aanvraag gratis. Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

Nederland: **RODEL**
Geluidstechniek b.v.
Steinwegstraat 37 7491 KJ Delden tel. 05407-2024

België: **NOORD Elektronica**
Lage Kaart 172 2130 Brasschaat
tel. 03/6513676

LEADER

LBO-518 100 MHz 4 CHANNEL-8 TRACE-DELAYED/ALT SWEEP



THE NEW STANDARD!

importers for benelux

CCI frankrijklei 115, 2000 antwerp.
belgium
tel:03-232.78.64 tlx:telvel 31.172

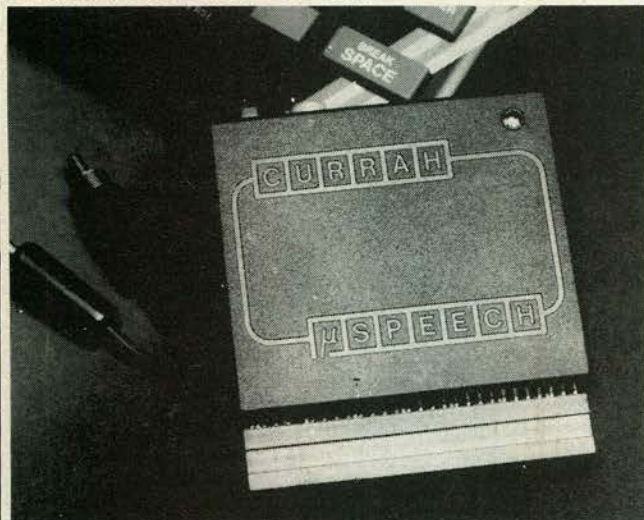
IHK PRINS HENDRIKPLEIN 3
2518 JA DEN HAAG
POSTBUS 18675
2502 ER DEN HAAG
NEDERLAND
tel:070-64.48.35
tlx:ihk 34.129

ZX SPECTRUM SPRAAK

DE CURRAH MICROSPEECH IS ZEER GEBRUIKSVRIENDELIJK. Alles wat U doet is INPLUGGEN EN GEBRUIKEN. Alle toetsen van de spectrum geven direkt een letterklank. Het PROGRAMMEREN gaat ZEER EENVOUDIG: LET S\$="TEKST" geeft direkt de tekst te horen. LET S\$=A\$ geeft de tekst van A\$ te horen. Het GELUID KOMT VIA UW T V LUIDSPREKER. Daardoor is het geluid zeer goed en het aansluiten erg eenvoudig.

De nieuwe edities van de volgende spelen kunt U gebruiken: Attic Attack; Lunar Jetman; Coulor Clash; Shark Attack; 3D Monster Chase; Fire Birds; Lunar Rescue; Voice Chess; Mined Out; Blastermind; The Birds and the Bees; Mysterious Adventures part 1

De CURRAH MICROSPEECH kost Fl 165.00



VRAAG NAAR ADRESSEN VAN VERKOOPPUNTEN BIJ U IN DE BUURT

MICRO - SOURCE, OSSENMARKT 25, ZWOLLE t.o. de peperbustoren
POSTBUS 1243 8001 BE ZWOLLE TEL 038 - 22 36 98
OPENINGSTIJDEN DI t/m VR 12.00 - 18.00 ZA 10.00 - 16.00
alle prijzen zijn vrijblijvend, incl btw en excl verzendkosten
Verzenden: Ned. Pakket Dienst 5.- PTT 8.75 PTT REMBOURS 12.75
A. B. N. 59.82.44.948 Postgiro 36 77 209 Wederverkopers gevraagd

µS MICRO SOURCE µS ZX SPECTRUM VIDITEL

MICRO - SOURCE HEEFT STEEDS HET NIEUWSTE VOOR UW SINCLAIR COMPUTER
OPENINGSTIJDEN V D WINKEL: DI-VR 12.00 - 18.00 ZA 10.00 - 16.00
OSSENMARKT 25 POSTBUS 1243 8001 BE ZWOLLE TEL 038 - 22 36 98

Wij hebben een VIDITEL pakket voor de ZX SPECTRUM ontwikkeld.

Het bestaat uit een universeel RS 232 interface en de benodigde software. Hierdoor kan de SPECTRUM 40 karakters per regel weergeven. Met dit pakket kunt U volledig beelden vorm geven met gebruik van de VIDITEL grafische tekens en attributen. Door de automatische verstuuring van beelden via VIDIBUS is dit pakket in te zetten voor 'TELEX' werk. Dit is een volledig MENU gestuurd programma. Het is daardoor zeer gebruikersvriendelijk. MENU'S en GEBRUIKSAANWIJZING zijn in het NEDERLANDS gesteld. De beelden kunnen uitgeprint worden, op de cassette opgeslagen worden en met 26 tegelijk in het geheugen bewaard worden. Zonder in verbinding met VIDITEL te staan kunt U beelden opraken of door middel van de carrousel zichtbaar maken.

U kunt de SPECTRUM via het INTERFACE op de door de PTT geleverde MODEM aansluiten. Dit modem is bij het VIDITEL abonnement van Fl 10.00 per maand inbegrepen.

Het pakket bestaat uit het interface, de kabel en de software. Dit is de goedkoopste VOLLEDIGE VIDITEL toepassing die er is !!!!

Geschikt voor particulieren, bedrijven, reclamebureau's, scholen en zelfs voor informatie leveranciers van viditel.

Het volledige pakket kost Fl 295.00 en is op veel plaatsen in nederland verkrijgbaar. Vraag om de adressen bij U in de buurt.

PASCAL VOOR DE TELEAC CURSUS OP DE SPECTRUM 48 K Fl 125.00

WIJ LEVEREN EEN PROFESSIONEEL INPUT/OUTPUT SYSTEEM VAN U-MICROCOMPUTERS VOOR DE ZX SPECTRUM. ONDERHAND ZIJN DEZE KAARTEN AL BIJ VEEL BEDRIJVEN IN GEBRUIK VOOR ONDERZOEK EN ONTWIKKELINGSWERK. OOK ZEER GESCHIKT VOOR HOBBYISTEN DIE WILLEN EXPERIMENTEREN ZONDER HET RISICO TE LOPEN DE SPECTRUM TE BESCHADIGEN. De kaarten worden geleverd met uitgebreide documentatie en voorbeeld programma's op cassette. VRAAG ONZE INFORMATIE.

80 K GEHEUGEN UITBREIDING VOOR DE SPECTRUM. Fl 262.50

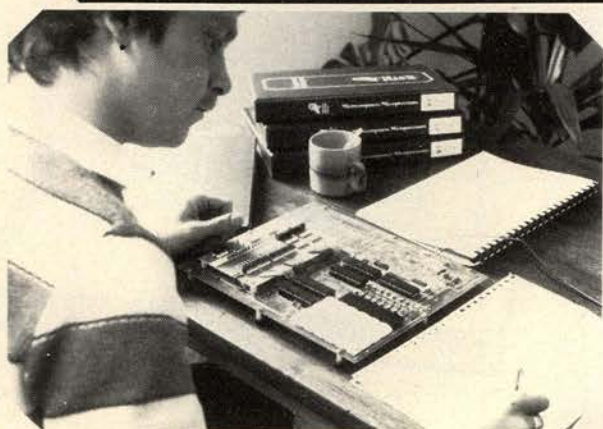
WIJ GEVEN PRIJSGARANTIE. ALS U BINNEN EEN WEEK NA VERZENDING KUNT AANTONEN DAT HETZELFDE PRODUCT ERGENS ANDERS UIT VOORRAAD LEVERBAAR WAS VOOR EEN LAGERE PRIJS, DAN GEVEN WIJ HET VERSCHIL TERUG. WE HOUDEN HET RECHT OM DE GOEDEREN TERUG TE KOPEN OF NIET TE LEVEREN.

MICRO - SOURCE, OSSENMARKT 25, ZWOLLE t.o. de ingang van de peperbustoren
POSTBUS 1243 8001 BE ZWOLLE AHN 55 82 44 948 GIRO 36 77 209
VERZENDEN: NED. PAKKET DIENST 5.- PTT 8.75 PTT REMBOURS 12.75.
AL ONZE PRIJZEN ZIJN VRIJBLIJVEND, INCL BTW EN EXCL VERZENDKOSTEN.

ZX SPECTRUM 48 K Fl 659.00 !

32K RAM VOOR SPECTRUM 16K Fl 160.00

Studeren bij Elektronica opleidingen Dirksen betekent bijblijven



Basis elektronicus

Deze cursus bestaat uit BE-A en BE-BC en is bedoeld voor hen die een gedegen basiskennis van de elektronica en elektronische schakelingen wensen.

Wordt ook veel gevolgd door hen die zijdelings met elektronica te maken hebben. MTS-ers E e.d. starten direct met BE-BC (analoge en digitale halfgeleider-techniek).

Middelbaar elektronicus

Deze cursus is bedoeld voor hen, die een gedegen kennis van alle facetten van de elektronica willen verwerven. Men dient minimaal te beschikken over een vooropleiding op het niveau van basis elektronicus, MTS-E of praktische halfgeleider-techniek.

Praktische digitale techniek

Voor elke aankomende elektronicus en werktuigbouwkundige een must. Een uitstekende cursus over digitale functieblokken.

Vooropleiding BE-A of kennis elektrotechniek.

TV-technicus

De cursus bestaat uit twee delen. In deel A wordt de radio-techniek en zwart-wit TV besproken. In deel B wordt de kleurentelevise behandeld. Naast een aantal praktijkschema's wordt vooral aandacht besteed aan systematisch foutzoeken. Vooropleiding basis elektronicus of gelijkwaardige kennis.

Microprocessors/microcomputers

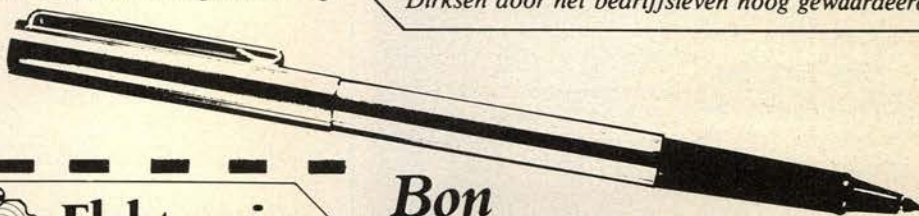
Bestemd voor technici en elektronici die een gedegen kennis van de microprocessor willen verkrijgen. Naast een grondige kennis over de opbouw van de microcomputer leert u ook eenvoudige programma's in assembly-taal schrijven.

En voorts:

op het gebied van de **elektronica** de cursussen: computertechnicus, meet- en regeltechnicus, assembly programming 8080/8085 en interfacing, videotechniek, digitale audio, basiskennis processorbestuurde systemen en zendamateur.

In onze studiegids "informaticacursussen" vindt u informatie over: basic programming, pascal, introductie computergebruik, AMBI-modulen (basiskennis informatica, cobol e.d.), elektronische informatieverwerking.

Tip *Alle cursussen zijn praktijk- en resultaatgericht. Ontwikkelingen en veranderingen in het vakgebied worden door eigen specialisten nauwlettend gevolgd en direct in de lesstof verwerkt. Mede daardoor worden de diploma's van Dirksen door het bedrijfsleven hoog gewaardeerd.*



Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen):.....

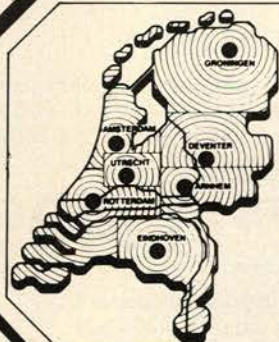
Naam:

Adres:

Postcode/Plaats:

Deze bon in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641 ook 's avonds en tijdens het weekend. 02-ER-01 BX



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085-451641 of vanuit België
00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974.
kenmerk BVO SFO 129 448



de elektuur opbergcassette

Een modern opbergsysteem voor uw complete elektuurjaargang.
 U kunt deze handige opbergcassette in uw bezit krijgen door uw bestelling op te geven d.m.v. de bestelkaart achterin dit blad of door storting van dit bedrag (verzend- en administratiekosten f 3,—/Bfrs. 60,—) op gironummer 1241100 t.n.v. elektuur b.v. postbus 75, 6190 AB Beek (L), voor België op PCR 000-177026-01, onder vermelding van "opbergcassette". bestelnummer 1101

MODEL 175 4 1/2 DIGIT AUTORANGING MULTIMETER BIEDT VEEL MEER....



- * GEHEUGEN VOOR 100 MEETWAARDEN
 2 1/2 meting per seconde tot 1 meting per uur min/max waarde in geheugen
- * RELATIEVE REFERENTIE
 "het nullen"
- * SNELLE AUTORANGING
 op DC 200 msec./range
- * dB/REL dB FUNKTIE
 -98 dBm to 62 dBm 100 kHz bandbreedte
- * IEEE-488 OPTIE
 range programmeerbaar voor Volt en Ohm talk-listen, SRQ enz. prijs f 750,—
- * LCD MET TEKST
- * BATTERIJ OPTIE
- * DIGITALE CALIBRATIE
- * VERGROTE MEETBEREIKEN

DVC: 10 μ V 1000 V input imp. vanaf 1 Gohm nauwkeurigheid: 0,03% ACV, TRMS: 10 μ V - 750 V bandbreedte 100 kHz Ohm: 10 mOhm - 200 MOhm DCA/ACA: 10 nA - 10 A

PRIJS SLECHTS f1495,-
 excl. B.T.W.

KEITHLEY Keithley Instruments B.V.
 Postbus 559, 4200 AN
 Arkseledijk 4 - 4206 AC Gorinchem
kompleter en beter Telefoon 01830-25577 - Telex 24684



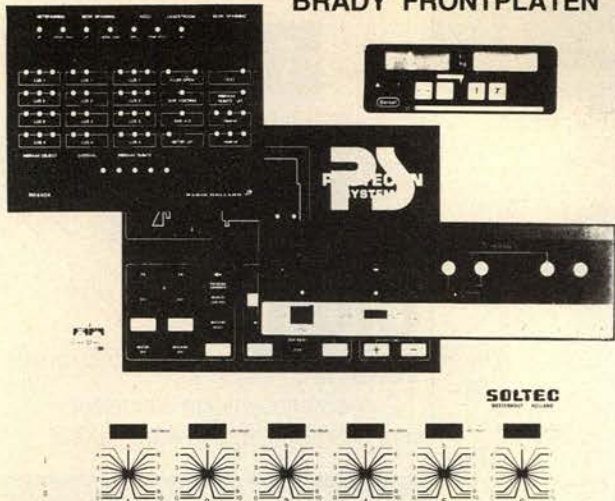
K.V.G./HESTEL

KRISTALLEN KRISTALFILTERS KRISTAL OSCILLATOREN

Kristallen	800 Hz - 200 Mhz
Microprocessor kristallen	1,3 Mhz - 150 Mhz.
Kristalfilters	Gangbare frequentie bereiken 9 Mhz - 30 Mhz.
	Monolitische filters
	9 Mhz - 30 Mhz.
Kristaldiscriminatoren	1 Mhz - 90 Mhz.
Kristal Oscillatoren	1 Mhz - 60 Mhz.
Oscillator I.C.	1 Mhz - 60 Mhz.
V.C.X.O.'s	4 Mhz - 30 Mhz.
T.C.X.O.'s	4 Mhz - 20 Mhz frequentie tolerantie 0,5 ppm - 5 ppm
Ultrasonore Kwartsplaten	500 KHz - 30 Mhz.

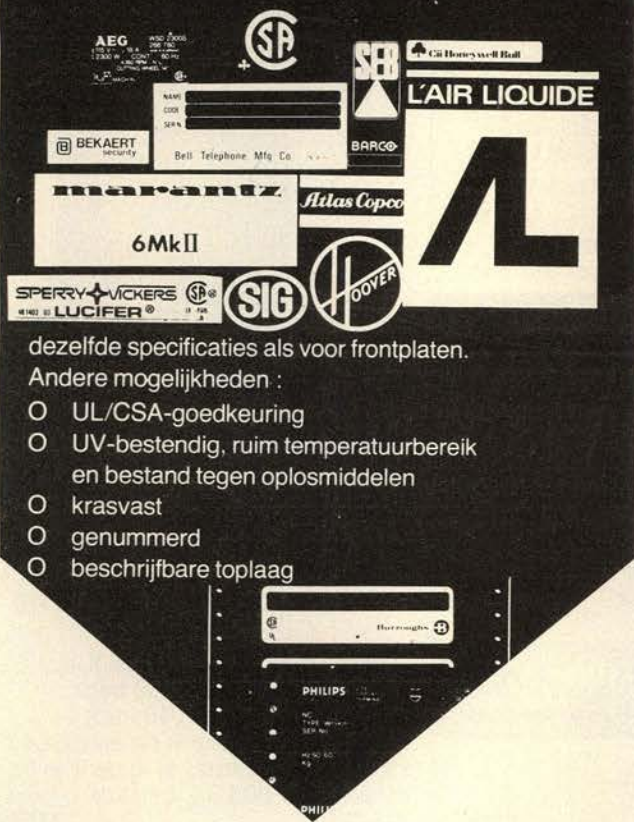
Benelux Agent:
HESTEL ELECTRONICA B.V.
 Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751 Hes nl.
 Bezoekeradres: Groen van Prinstererweg 17, DE BILT.

BRADY FRONTPLATEN



- Kombinatiemogelijkheid van materialen, kleefstoffen, kleuren en gestructureerde oppervlakken
- Bedrukking aan onderzijde, dus krasvast
- Frontplaten met geïntegreerde Xymox membraanschakelaars
- Een aangepaste kleefstof voor elk oppervlak.

MERK- EN NAAMPLAATJES

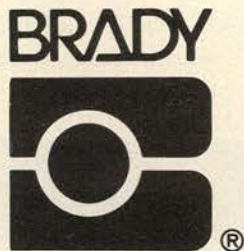


dezelfde specificaties als voor frontplaten.
 Andere mogelijkheden :

- UL/CSA-goedkeuring
- UV-bestendig, ruim temperatuurbereik en bestand tegen oplosmiddelen
- krasvast
- genummerd
- beschrijfbare toplaag

W.H. BRADY n.v.
 Postbus 376
 3440 AJ Woerden
 Tel. : 03480-20360

W.H. BRADY n.v.
 Industriepark C/3
 B-9140 Zele (Belgium)
 Tel. : 052-44.59.41
 Telex : 25241



WESTERVELD ELEKTRONIKA BV.



AFSTAND-TELEFOON

Nu op afstand telefoneren in en rondom uw huis of kantoor.
 Bereik ± 300 m eenvoudig aan te sluiten.
 Het moederapparaat wordt op het telefoonstopcontact aangesloten. Hierin bevindt zich de ontv./zender plus laad inrichting voor de nic-cad cellen in de hoorn.

Prijs voor het geheel 398,—
 Ook leverbaar met ingeb. intercom- en oproepsysteem. Slechts 495,—

ANTENNE OMSCHAKELAAR

Kan tussen tv ant. aansluiting en signaal bron (zoals tv-spel of computer) aangesloten worden. Een handig apparaatje voor



17,90

DEUR TELEFOON

Het kleine metalen kastje wordt aan de gevel naast de buitendeur gemonteerd. En D.M.V. een snoer (bijgeleverd) verbonden met de andere post. Tevens als "deurbel" te gebruiken. Voeding 220 V.



Slechts 59,—



KLAASING MULTI-METER YF 206

Gevoeligheid 20 k/V DC; 10 k/VAC gelijk- en wisselst. bereiken. Tevens gelijkstroom en wisselstroom tot 10 A. Ohm bereik in 4 standen compleet met tas-batt. en meet-snoeren een handig en uitgebreid meetinstrument voor hobby en service.

slechts 75,—
 Ook overige produkten van klaasing in programma.

Philips Varicap Tuner FD 1 B

Freq. bereik 88-108 MC uitg. Freq. 10.7 MC 22,50
 5-voudig keramisch filter hiervoor 5,—
 Kompl.: met schema en dokumentatie



REGELKNOP voor meersl. potm. as 6 mm. slechts 35,—

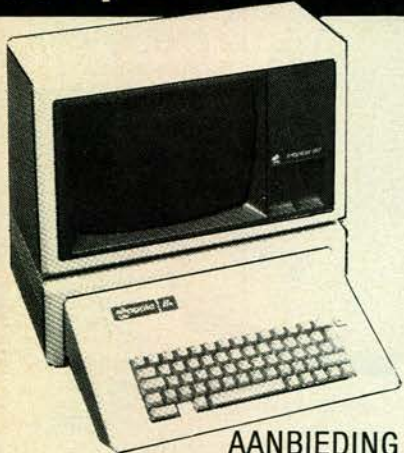
MOTORTJE

20 mm hoog. Diam. 35 mm. Geschikt voor 220 V en links-rechts om + schema 2,95



LAAN VAN NIEUW OOST INDIE 11 DEN HAAG TEL 070-836480
 STEENWIJK LAAN 98 DEN HAAG TEL 070-663423
 Levering: onder rembours of bij vooruitbet. op post rek. no 1734100 verz. kost. rek. koper. voor België uitsl. bij vooruitbet. per postwissel of euroscheque en 7,50 extra voor adm. en verzending.

Inruilactie Apple II computers



AANBIEDING 1

Koop: APPLE //e **3780,-**
 Inruil: APPLE II **1580,-**
 Bijbetalen **2200,-**
 excl. 18% btw

Apple //e aanbieding

AANBIEDING 2

Koop:
 APPLE //e **3780,-**
 Disk drive **1475,-**
 Monitor /// **675,-**
 Monitorstand // **81,-**
 Totaal, excl 18% btw **6011,-**
 (Inruil mogelijk)

EPSON RX80 printer gratis!

Vraag de softwarelijst op voor
 APPLE II en //e



Met Neitraco uit de zorgen.

Apple II interface kaarten

790001	disk controller DOS 3.3	195,-
790002	disk controller TEAC drives 40/80 track apple	490,-
7900021	software voor 790002 (o.s.)	107,80,-
790003	forth interface card	285,-
790004	hardware clock card + manual + software (DOS/C.PM/P)	175,-
790005	interface card voor printer epson	265,50
790006	interface kabel	50,-
790007	P A L card	290,-
790008	RGB card	375,-
790009	RS 232 serieel (stand.)	275,-
790010	RS 232 super serieel (modem/terminal/printer)	490,-
790011	Z80 C/PM soft card	292,05
790012	16 Kbyte RAM card (language card)	199,-
790013	80 tekens kaart (videx comp) zonder softswitch	325,-
790014	80 tekenskaart met softswitch	425,-
790015	80 tekenskaart voor apple//e met 64 kB RAM	745,-
790016	128 kByte RAM card met software (C/PM.DOS.PASCAL)	890,-
790017	256 kByte RAM card met software (C/PM.DOS.PASCAL)	1450,-
790018	Wild card met software en handleiding	295,-
790019	C/PM set; Z-80 kaart + 16kB RAM+80 tekens met SS	745,-

Randapparatuur voor Apple II

791001	Cassette recorder I/O 10k OHM, 6/9V	189,-
791002	Joystick met kabel en nulpunt	65,-
791003	UHF modulator met omschakelaar en kabel	58,-

Harddisk Winchester System 5" voor Apple II en //e

Harddisk C/WP Computers	
793001	5 MB 6750,-
793002	10 MB 7700,-
793003	20 MB 9600,-

Alle systemen inclusief kabels en interfaces en gebruikerssoftware, direkt aansluitbaar en bedrijfsklaar voor Apple II en //e.

BBC

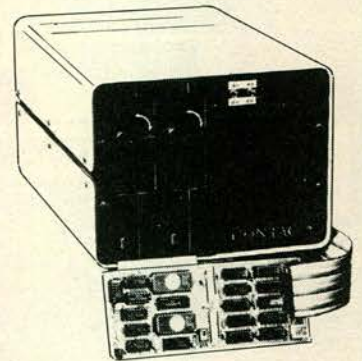


1890,-

incl. BTW B.B.C.-model B
 1.2. operatingsysteem, compleet met handboek en software pakket.

Floppy Drives 5 1/4"

792001	SIEMENS drive AS 100 in behuizing (CUMANA) compleet met aansluitkabel, gebruiksklaar voor Apple II en //e, opslagcap. 143 kByte	975,-
792002	Japan SLIMLINE drive LDD810 in behuizing compleet met aansluitkabel, gebruiksklaar voor Apple II en //e, opslagcap. 160 kByte	990,-



792003	TEAC SLIMLINE DUBBEL FLOPPY DISK STATION 5 1/4" (FD55F) DS/DD 80 track, omschakelbaar naar 35/40 track, geformateerde capaciteit per station 1,3 MB. Direkt aansluitbaar op de Apple II en //e, geschikt voor DOS 3.3, CP/M en PASCAL	3120,-
792004	TEAC slimline dubbel floppy disk station 5 1/4" SS/DD 80 track, omschakelbaar naar 35/40 track, geformateerde capaciteit per station 640 kB, direkt aansluitbaar op Apple II en //e, geschikt voor DOS 3.3, CP/M en PASCAL	2750,-
790002	disk controller TEAC drives 40/80 track	490,-
7900021	software voor 790002	107,80

prijzen zijn inclusief btw tenzij anders vermeld.

Neitraco Computer Systems

micro computers en randapparatuur
 vosseweide 86-88 3437 TC nieuwegein tel. 03402-31544/32136

TELEC

telex 77223 telec nl, postgiro 3371900
Bank Mees en Hope Groningen, rek.nr. 21.11.00.285

1. Componentenafdeling: Steentilstraat 36
9711 GP GRONINGEN tel.nr. 050-141616
2. Computerafdeling: Kreupelstraat 12
9712 HW GRONINGEN tel.nr. 050-143344

PRINTERS PRINTERS PRINTERS PRINTERS

- OKI/MICROLINE**
- incl. BTW
 - Microline ML 80A f 1056,—
 - Microline ML 82A f 1646,10
 - Microline ML 83A f 2472,10
 - Microline ML 84 f 3451,50
 - Microline ML 92 f 2321,—



- EPSON**
- RX 80 . . . f 1508,— incl. BTW
 - FX 80 . . . f 2214,25 incl. BTW

- C-Itoh printers**
- 8510P — 80 kol. — 120 cps, 3K buffer
 - 1550P — 132 kol. — 120 cps, 3K buffer
 - 8600P — 80 kol. — 180 cps, 90 cps (memo mode) 45 cps (letter-kwaliteit 18 naalden)
- bel voor de prijzen.**

- Daisywheel printers C-Itoh:**
- A10-20 20 cps, ser. of par. interface tractor voor A-10
 - F10-40 40 cps, ser. of par. interface
 - F10-55 idem echter 55 cps
- bel voor de prijzen.**

- MONITOREN**
- EA MONITOR 12" groen, in stalen kast ontspiegeld . . . f 545,— incl. BTW
 - TAXAN/KAGA 12" groen, ontspiegeld f 495,— incl. BTW

- TEAC DISK DRIVE**
- type A f 695,—
 - type B f 925,—
 - type F f 1050,— incl. BTW



- OSCILLOSCOPEN**
- HAMEG HAMEG HAMEG HAMEG**
- Hameg 103, 10 MHz, 1 kanaals TELEC PRIJS f 809,10
 - Hameg 203-4, 10 MHz, 2 kanalen TELEC PRIJS f 1259,10
 - Hameg 204, 20 MHz, 2 kanalen TELEC PRIJS f 1791,—
- incl. BTW



- TRIO**
- TRIO TRIO TRIO TRIO TRIO TRIO**
- CS-1022, 20 MHz, 2 kanalen 1 mV/div
- f 1375,— incl. BTW



- PROBES** prijs per stuk, incl. BTW
- 1: 10 f 54,50
 - 1: 1 f 49,50
 - 1: 1/1 : 10 f 59,50

- BLOWERS BLOWERS BLOWERS BLOWERS**
- afmetingen: 12 x 12 cm, 110 Volt f 35,— incl. BTW per stuk
 - afmetingen: 12 x 12 cm, 220 Volt f 39,50 incl. BTW per stuk
- allen nieuw in doos

- Ze zijn er weer, onze bekende 360° DRAADGEWONDEN POTENTIOMETERS** f 25,—
- merk BECKMAN, weerstandswaarde 10 K
 - afmetingen: ø 34 mm, lengte incl. as: 50 mm
 - ø as 6,3 mm
- per stuk, inkl. BTW

- WIJZE VAN BESTELLEN:**
- onder rembours, opgave tel. of schrift., min. verz. kosten f 8,50
 - per brief met ingesl. ondertekende girobetaalkaart, groene bankcheque, min. verz. kosten f 2,80
 - bij vooruitbetaling op giro- of bankrek. met duidelijke omschrijving, min. verz. kosten f 2,80
 - leveranties aan bedrijven: alleen schriftelijk of per telex. Na overleg kan op rek. worden geleverd.
 - aan overheid cq. semi-overheid: alleen schriftelijk met officiële bestelbon.
 - aan buitenland: alleen bij vooruitbetaling.

BBC BBC BBC BBC BBC BB

BBC, model B

f 1995,—
compleet, incl. BTW

Disk drive voor BBC:

- 1 x 100K f 1390,—
- 2 x 100K f 2085,—

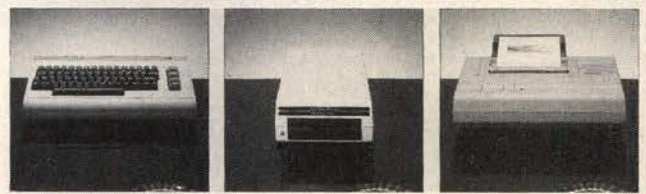
incl. BTW



COMMODORE 64 bel voor de prijzen.

Printer

Disk drive



ACORN ATOM ACORN ATOM ACORN ATOM

2 K + 8 K NU f 295,— ZOLANG DE VOORRAAD STREKT
(gebouwd) excl. BTW

DISK DRIVE ATOM, originele uitvoering, incl. voeding, DOS, kabel enz. f 895,— incl. BTW ZOLANG DE VOORRAAD STREKT

- SPECTRUM 48 K uitvoering f 695,— incl. BTW
- SPECTRUM 16 K uitvoering f 495,— incl. BTW



DIGITALE THERMOMETER TE 1100

Thermometer TE 1100, met verwisselbare sensoren (probe's) f 239,50 excl. probe, incl. BTW

Temperatuurbereik tot 1100°C (afhankelijk van het type probe)

leverbare probe's o.a.:

- type 80101 — oppervlakte probe tot 450°C f 65,50
- type 80104 — vloeistof probe tot 1100°C f 62,50
- type 80108 — luchtprobe tot 600°C f 76,50
- type 80109 — klem probe tot 200°C f 52,95 incl. BTW



WIJ LEVEREN NOG DIVERSE ANDERE TYPEN PROBE'S UIT VOORRAAD. INFORMEER OF VRAAG ONZE UITGEBREIDE FOLDER.

WIJ HANTEREN GEEN MINIMALE BESTELAANTALLEN CO. BEDRAGEN. PRIJSVERANDERINGEN EN UITVERKOCHT VOORBEHOUDEN.

N.B. op MAANDAG is de computerafdeling in de Kreupelstraat de GEHELE DAG GESLOTEN

OPENINGSTIJDEN:

ma 13.00 — 18.00	do 10.00 — 21.00
di 10.00 — 18.00	vr 10.00 — 18.00
wo 10.00 — 18.00	za 10.00 — 17.00

80-COLUMN IMPACT PRINTER

CP-80

1. Functional specifications

Printing method: Serial impact dot matrix.
 Printing format: Alpha-numeric — 7 × 8 in 8 × 9 dot matrix field.
 Semi-graphic (character graphic) — 7 × 8 dot matrix.
 Bit image graphic — Vertical 8 dots parallel, horizontal 640 dots serial/line.
 Character size: 2.1mm (0.083")-W × 2.4mm (0.09")-H/7 × 8 dot matrix.
 Character set: 228 ASCII characters; Normal alpha-numeric fonts, symbols, semi-graphics (and international characters on Type II).
 Printing speed: 80 CPS, 640 dots/line per second.
 Line feed time: Approximately 200 msec at 4.23mm (1/6") line feed.
 Printing direction: Normal — Bidirectional, logic seeking.
 Superscript and bit image graphics — Unidirectional, left to right.
 Dot graphics density: Normal — 640 dots/190.5mm (7.5") line horizontal. Compressed characters — 1,280 dots/190mm (7.5") line horizontal.
 Line spacing: Normal — 4.23mm (1/6").
 Programmable in increments of 0.35mm (1/72") and 0.118mm (1/216").
 Columns/line: Normal size — 80 columns; Double width — 40 columns
 Compressed print — 142 columns; Compressed/double width — 71 columns.
 The above can be mixed in a line.
 Paper feed: Adjustable sprocket feed and friction feed.
 Paper type: Fanfold. Single sheet. Thickness — 0.05mm (0.002") to 0.25mm (0.01").
 Paper width — 101.6mm (4") to 254mm (10").
 Number of copies: Original plus 3 copies by normal thickness paper.

2. Mechanical specifications

Ribbon: Cartridge ribbon (exclusive use), black.
 MTBF: 5 million lines (excluding print head life).
 Print head life: Approximately 50 million characters (replaceable).
 Dimensions: 377mm (14.8")-W × 295mm (11.6")-D × 125mm (4.9")-H incl. sprocket cover.

3. Interface specifications

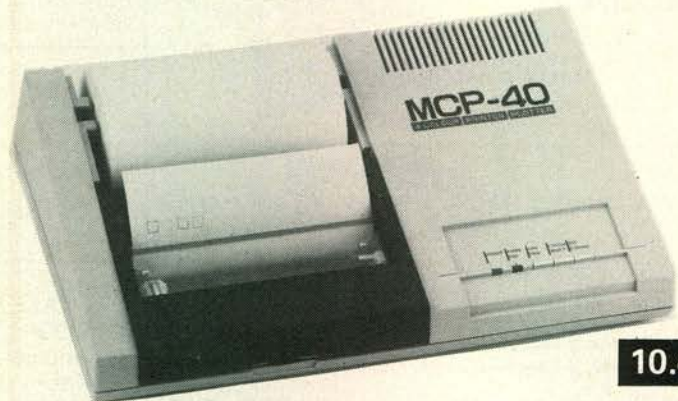
Interface: Standard Centronics parallel.
 Optional RS-232C. (SERIAL)
 Data transfer rate: 4,000 CPS max.
 Synchronization: By external supplied STROBE pulses.
 Handshaking: By ACKNLG or BUSY signals.
 Logic level: Input data and all interface control signals are TTL level.

4-COLOUR PLOTTER PRINTER

MCP-40

■ SPECIFICATIONS

1. Plotting Printing System	Ball Point Pen. 4 color
2. Plotting Speed (Horizontal) (Vertical)	52mm/sec (2.05 ips) 73mm/sec (3.8 ips)
3. Printing Speed	12 characters per second
4. Resolution	0.2mm/step (0.00787 inch)
5. Effective Plotting Range	96mm (3.804 inch) x axis Divided into 480 steps (No limit in y direction)
6. Characters per Line	80 or 40 (Text Mode) (Determined by Software in Graphics Mode)
7. Characters per Line = INT (480 / (n+1)*6) for 0 < n <= 15	
8. Accuracy (repetition) (Movement) (Distance)	0.2mm max 0.3mm max 0.5% max (X-axis) 1% (Y-axis)
9. Dimensions	210mm wide (8.4 in) 216mm deep (8.64 in) 75mm high (3 in)
10. Weight	900g (1.76 lbs) (Printer only)
11. Pens	MCP-40PB MCP-40PC
4 Black Pens 1 each Blue Green Red Black	
12. Pen Life	250 meters (825 feet)
13. Paper	MCP-40RP
14. Parallel Interface	8-bit parallel. Uses BUSY handshaking STROBE and ACKNOWLEDGE
15. Selectable Modes Self Test	Prints 96 ASCII character set in 4 colors
16. Text Mode	Normal Parallel Printing
17. Graphics Mode	Image Plotting using the Various commands
18. Temperature Range Storage	18.3 to 35°C (65 to 96°F) -40 to 71°C (40 to 160°F)
19. Humidity Range	10% to 80% relative non- condensing
20. Power Supply Input Output Power Consumption	100-120VAC or 200-240VAC 5 VDC @ 2.5A 16 VA



10.450 Fr

BTW incl.

■ GENERAL DESCRIPTION

Model MCP-40 is a 4 colored printer and plotter, designed as a lowcost oriented peripheral offering excellent writing and drawing capability. Fully compatible to most of Japan-made personal computers directly, and to Apple II with optional interface. With average writing speed of 12 characters per second, it can print up to 80 characters per line with satisfactory clarity. Newly developed switching power supply offers less heat and more stability in operation. It consists of the following 13 commands.

■ GRAPHIC COMMANDS

COMMANDS	FUNCTIONS	COMMANDS	FUNCTIONS
1. LINE TYPE	Change Line Type.	7. MOVE	Move (Absolute) without drawing a line.
2. ALL INITIALIZE	Reset. Return to text mode.	8. RELATIVE MOVE	Move (Relative) without drawing a line.
3. HOME	Move Pen to current origin.	9. COLOR CHANGE	Change color to specified Pen.
4. INITIALIZE	Set new origin.	10. SCALE SET	Specify the size of the character.
5. DRAW	Draw from current coordinate to specified destination.	11. ALPHA ROTATE	Change print direction.
6. RELATIVE DRAW	Move (Relative). Move without drawing from present location.	12. PRINT	Print character in Graphic Mode.
		13. AXIS	Draw a coordinate axis.

COMPUTER - SERVICE

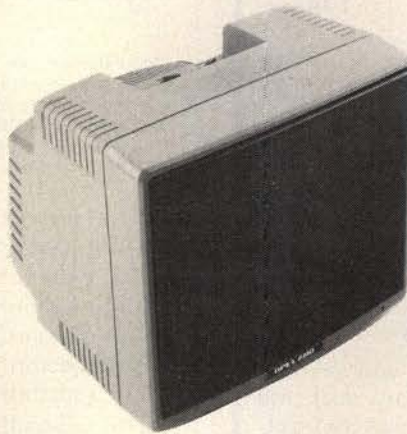
CV-777

full apple compatible *



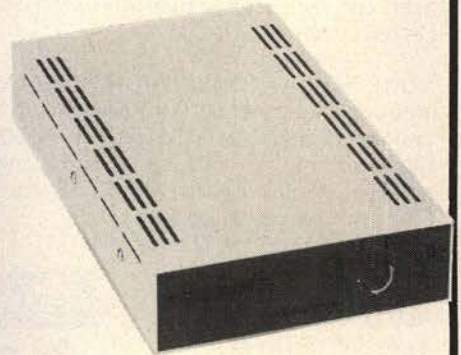
- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters

12" GREEN MONITOR



DISK DRIVE

with TEAC mechanism



4. SPECIFICATIONS

- o Storage Capacity : 250 KByte/Drive
- o Recording density : 5,536 BPI
- o Track Density : 48 TPI
- o Head Access Time : 93 msec
- o Number of Track : 40

Prijzen incl. B.T.W.

CV 777 APPLE II COMPATIBLE *

CV 777 48 K 28 950

ACC. FOR CV 777 & APPLE II

128 K RAM 13 950
80 COLUMNS 4 950
Z - 80 CARD 3 450
DISK CARD 2 990
PRINTER CARD 3 950

RAM CARD 3 990
ROM CARD 4 275

POWER SUPPLY 4 950
KEYBOARD 4 750
P C B CV 777 2 495

P C B CV 777 W/O
RAMS & ROMS 10 450

RAMS & ROMS CV 777 3 750

SLOT 139
8 SLOTS 999

CASE CV 777 *

FLOPPY

FLOPPY + CARD 17 950
FLOPPY 15 950

PRINTER

PRINTER CP-80
+ CARD 22 750
PRINTER CP-80 18 950

PLOTTER MCP-40

PLOTTER 4-COLOR
+ CARD 14 250
PLOTTER 4-COLOR 10 450

MONITOR

12" GREEN MONITOR 6 990
9" GREEN MONITOR 6 450
9" ORANGE MONITOR 6 950
12" ORANGE MONITOR 7 950
ZX 81

ZX 81 3 395
EXT. 16 K. 2 995
EXT. 64 K. 7 990
EXT. CENTRONICS // 5 690

PRINTER 3 990
EXT. H.G.R. 4 395
EXT. Z-80 ASSEMBLER 3 350

ZX SPECTRUM

SPECTRUM 16 K 9 890
SPECTRUM 48 K 12 850

VIC COMPUTERS

VIC 64 14 800
FLOPPY 1541 15 890
CASSETTE RECORDER FOR VIC 20 & 64 2 595
JOYSTICK 740

MPF 1

MPF 1 B 7 378
MPF 1 P 12 395
EPROM PROGR.- 7 378
SPEECH BOARD 7 378
PRINTER BOARD 5 883
SOUND GENE. 5 883
PRINTER 1P 6 250
EPROM PROGR. 1P 8 895
I/O BOARD 1P 8 795

DRAGON

DRAGON 32 PRIJS OP AANVRAAG

ORIC - 1

ORIC - 1 48 K 12 950

* APPLE IS A TRADEMARK OF APPLE CORP. INC.

Above characters are printed

with our CP-80

Elak ELECTRONICS (een bedrijf van de n.v. Dobby Yamada Serra)

27-31Fabriekstraat, 1000 Brussel tel. 02/512.23.32, op 200 m van de Ninoofse- en Anderlechtsepoort en geen parkeerproblemen. Open alle werkdagen van 9 tot 18 u. 's Zaterdags tot 16 uur.

Rijnmond-Electronica

"DJINNY" Uw beschermengel
 Met dit apparaat kunt u goederen beveiligen zoals foto's, koffer etc. Zodra iemand met uw koffer 2,5 meter van u vandaan gaat, begint in de ontvanger die u bij u heeft een zoemertje te piepen. De toepassingen zijn legio. De prijs slechts f 147,—

KUNSTMATIG ZONS OP-/ONDERGANG
 Met deze lichtregeling kunt u het licht langzaam aan en uit laten gaan met een tijdsduur van 4-30 min. Door uitbreiding met enkele extra onderdelen kunt u ook een TL-buis regelen. Ideaal voor aquarium etc. Prijs print plus onderdelen f 44,50
 Aanvulling voor een TL-buis f 18,50

AUTO ALARMSYSTEEM AUTO-PAGE 1100
 Een Alarmsysteem dat u op afstand zal waarschuwen wanneer wordt ingebroken. Twee sensors voor het registreren van glasbreuk of het openbreken van portieren. De Page-1100 heeft ook een uitgang voor een sirene. Bereik ± 1500 meter. Ook als oproepsysteem te gebruiken. Een antenne is noodzakelijk. Prijs deze maand geen f 395,— maar f 375,—

Prijswijzigingen en tijd. uitverkocht voorbehouden verzending: bij vooruitbet. f 3,75 tot 250 gr. onder rembours f 9,—. Giro: 3057419, postbus 28063, 3003 KB Rotterdam. Tel.: 010-66.64.02 van ma. t/m zat. Stadhoudersplein 25c, 3039 ER Rotterdam (afhalen na tel. afspraak).



els elektuur

tijdschriften service

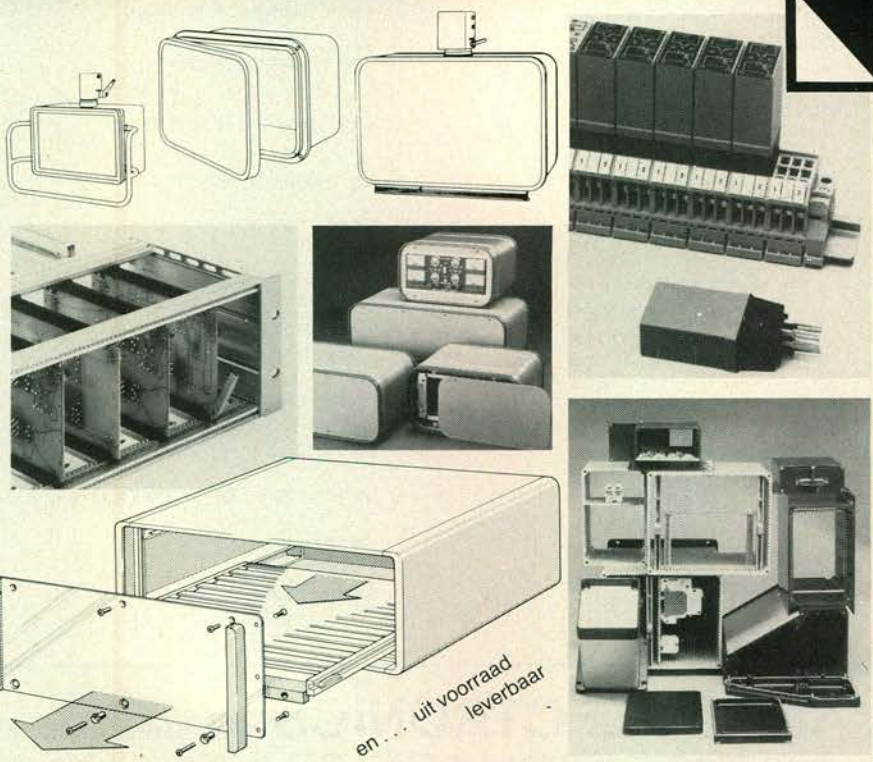
Onderstaand een overzicht van nog verkrijgbare tijdschriften. Deze zijn rechtstreeks bij Elektuur te bestellen door gebruikmaking van de antwoordkaart achter in dit blad. De kosten bedragen f 4,95/Bfrs. 97 p/stuk halfgeleidergids f 9,90/Bfrs. 194 (Prijzen excl. verzend- en administratiekosten.)

- 1969: tijdschrift nr. 5, 6, 11, 12.
- 1970: tijdschrift nr. 3, 6, 9.
- 1971: tijdschrift nr. 2, 12.
- 1972: tijdschrift nr. 6, 10, 11.
- 1973: tijdschrift nr. 6, 11, 12.
- 1974: tijdschrift nr. 1, 2, 3, 4, 10.
- 1975: tijdschrift nr. 1, 2, 7/8, 9, 10.
- 1976: tijdschrift nr. 2, 3, 4, 5, 6, 7/8, 9, 10, 11, 12.
- 1977: tijdschrift nr. 1, 3, 4, 5, 6, 7/8, 9, 10, 11.
- 1978: tijdschrift nr. 1, 4, 5, 6, 9.
- 1979: tijdschrift nr. 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11.
- 1980: tijdschrift nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7/8, 9, 10, 11.
- 1981: tijdschrift nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7/8, 9, 10, 11, 12.
- 1982: tijdschrift nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7/8, 9, 10, 11, 12.

cito BENELUX
 produkten, systemen en adviezen voor elektrotechniek/elektronika

Een pasklaar antwoord

Het leveringsprogramma van Cito Benelux biedt de elektronika-vakman ten behoeve van printkaarten: aansluitklemmen, kontakblokken, 19 inch rekken en elektronika-behuizingen van klein tot groot in diverse uitvoeringen. Kenmerk: kwaliteit gepaard aan economische- en efficiënte toepassingsmogelijkheden. Dus dat wat uw praktijk eist. Méér weten?! Vraag om de 'elektronika' informatie.



cito BENELUX
 6900 AE ZEVENAAR
 Postbus 246
 Tel. 08360 - 24555
 Telex 45974

en . . . uit voorraad leverbaar

HUPRA b.v. electronics

- Bouwpakket oscilloscoop
7 cm. buis 20 mV/div.
DC tot 2 MHz. Nu 398,—
- Oscilloscoop 10 MHz.
compleet met 2 probe's
1 jr. garantie Nu 498,—
- Oscilloscoop 10 Mhz.
7,5 cm 5 mV/div. Nu 795,—
- Hameg HM103 10 MHz.
+ comp. tester f 899,—
- HM 203 2 kanaals f 1399,—
- Het neusje van de zalm.
Handy Kit 2 kan. + compo-
nententester + 2 probe's
1:1/1:10 f 1498,—
- BOEKEN
werken met de oscilloscoop
f 28,50
101 proeven met de oscillo-
scoop f 29,—
Meetapp. zelf bouwen f 26,50



f 498,-

f 795,-

VRAAG FOLDERS!!!

- Zonnecellen**
professionele uitvoering
- 0,45 V-110 mA f 3,98
 - 0,45 V-1100 mA vierkant f 15,95
 - 0,45 V-2,3 Amp. vierkant f 25,95
 - 0,45 V-2,5 Amp rond f 28,95
- panelen**
- 3-6-9 V 50 mA f 55,—
 - 12 V-12 Watt afm 43 x 35 cm f 455,—
 - 12 V-35 Watt afm 60 x 54 cm f 1180,—
 - 12 V-40 Watt f 1998,—



- Boeken (Alternatieve energie)**
- Zonnecellen 97 pag. f 23,—
 - Zonne-energie (bouw zelf u install.) f 29,95
 - Zonnecollectoren (zelfbouw) f 22,50
 - Windmolen boek (zelfbouw) f 37,25

WELLER MAGNASTAT WTCP Soldeerstation

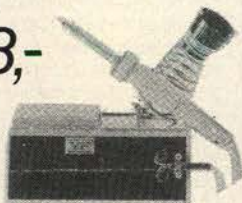
Temperatuur geregelde soldeer-
bout. De Magnastat bestaat uit
een laagspanningsunit van 24
Volt 50 VA, soldeerboutstanda-
ard en afstrijkussen. De Magnastat wordt standaard ge-
leverd met de PT-C7 long-life
3,2 mm stift. Deze stift heeft
een werkingstemperatuur van
370 graden C. Stiften apart
leverbaar van 260 tot 400°C.



Nu 189,-

**Model 220MK1
233 MKII soldeerstation
Gemeenschappelijke eigen-
schappen.**
Continu instelbare temperatuur.
Direct afleesbare temperatuur.
Gaarde tip, lage lek. Inge-
bouwde anti-statische schake-
ling. Bouthouder kan links en
rechts worden gemonteerd. 24
V/2 A element. Extra aardbus.
Uitwisselbare zekering. Geen
RF interferentie. Isolatietrans-
formator.

298 Nu
198,-



Weller WECP20 (nieuw)
continu regelbare temp. 150-450°C ook
te gebruiken voor Cmos
f 329,— Nu 259,—



Luidsprekers Hifi/Disco Woofers

300 W 4/8 Ω	50-3000 Hz	31cm . . .	Nu 198,—
90 W 4/6 Ω	30-12000 Hz	31cm . . .	Nu 79,—
450 W 8 Ω	58-4500 Hz	31cm . . .	Nu 329,—
120 W 4/8 Ω	35-2500 Hz	23cm . . .	Nu 79,—



middentoon

300 W	4Ω	90-6 KHz	10x10 cm	Nu 69,—
-------	----	----------	----------	---------

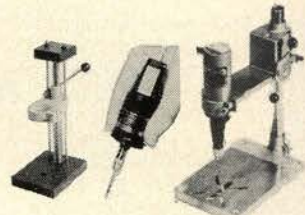
Tweeter

300 W	8 Ω	1,2-20 kHz	10,7 cm	Nu 79,—
300 W	8 Ω	3,9-20 KHz	10 x 6,5 cm	Nu 65,—
70 W	4 Ω	3,8-22 KHz	9,5 x 9,5 cm	Nu 14,95
20 W	4 Ω	3,6-21 KHz	9,3 x 9,3 cm	Nu 14,95

Scheidingsfilter 500 Watt Sinus 300 k/3 weg 600 Hz/3,5 KHz
wissel Nu 79,—

Printboormachines

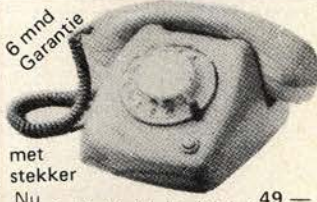
- printboormach. 9-16 V
14.500 t/min. Nu 35,—
- standaard 35,—
- Samen 65,—
- met grotere boorstandaard
max. printbreedte 160 mm.
Nu f 75,—



Professionele boormachine

- 16.000 t/min. 80 W
max. 3.2 mm Nu 89,—
- Prof. boorstandaard
max. printbr. 240 mm
Nu 95,—
- Samen 159,—

bij aankoop van een boormachi-
ne een flex. as 55 cm. lang van
f 35,— voor f 22,95 zolang de
voorraad strekt.



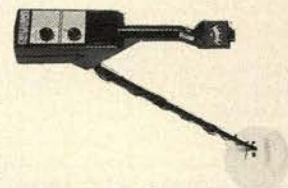
6 mnd
Garantie
met
stekker
Nu 49,—

**T-65 TELEFOON
TOESTELLEN**

- in rood — groen — blauw — enz.
f 59,—
- Druktoets grijs f 59,—
- Druktoets kleur f 69,—
- Telf. stopcontact f 9,95
- Stekker f 2,95

Metaaldetektor

- reeds vanaf f 245,—
- 15 cm waterdichte schotel
verstelbare steel.
TR 330 met instelgeugen
f 335,—
- TR 440 zoekschijf 20 cm
voor grotere diepte f 489,—
- edelmetaal en oud roest f 669,—
- grotere type's op aanvraag
Vraag een folder aan



COMPUTERBOEKEN

- BASIC voor beginners 17,50
- BASIC programma's voor huiscomputers 28,25
- BASIC computerspelen 25,25
- BASIC programma's voor het hele gezin 26,—
- ZX Spectrum praktijkboek 24,50
- ZX Spectrum zakboekje inst. progr. enz. 17,50
- ZX 81 zakboekje inst. progr. enz. 15,—
- ZX 81 toepassingen en spelen 20,25
- ZX 81 praktische tips en programma's 26,50
- ZX 81 toepassingen en spelen 20,25
- ZX 81 20 elektronische projecten voor zelfbouw 28,50

COMMODORE VIC-20

3,5 K byte's uit te breiden tot
32 K te gebruiken voor muziek-
administratie- wiskunde-spelletjes
enz.
Nu 498,—

Printer Seikosha GP 100 V.C. 6 x 7 dot matrix. 80 coloms.

- Voor vic 20 en comm. 64. Geen 998,— maar 795
- printer papier 24 cm x 11 1000 vel f 29,95
- pin feed 2000 vel f 59,—
- 2 vouw 1000 vel f 75,—
- stickers pin feed 89 x 36,5 1000 vel f 29,95
- 102 x 24 1000 vel 29,95
- 127 x 49 1000 vel 39,—

**Veenendaal* Arnhem Nu dag en nacht
Zandstraat 11 Hommelstraat 77 bestellen
08385-24222 085-426716 08385-24222**

*Bestellingen via Veenendaal. Tel. 08385-24222. Rembours f 7,50.
Met giro of Bankcheque (get.) f 5,— Vooraf storten op giro 5265579
Bank 692761861 t.n.v. HUPRA VEENENDAAL

Prijsbewust? Vergelijk gerust!

Profiteer van de flitsende Input/Output die de specialisten van CompuCorner georganiseerd hebben voor prijsbewuste computeraars... Prijsdoorbraak op prijsdoorbraak...

Professionele Printer voor nog géén duizend gulden! **990,-** ECONOPRINTER CP80 IIF/T

Voor slechts 990,- leveren wij u deze bi-directionele High-Density matrix-printer! Frictie- en tractor feed papier-invoer standaard. Wagen van 10 inch breed, goed voor 40 tot 142 kolommen. Letters, cijfers, grafische tekens, etc. kunnen met een snelheid van 80 karakters (of 640 dots) per seconde worden afgedrukt. De karakterset bevat 228 ASCII lettertekens in alle voor-komende typen (gewoon, vet, onderlijnen, enz.). Uniek aan deze ECONOPRINTER is de



printkop, opgebouwd uit 9 plaatjes (géén naalden), die voor een aanmerkelijk scherpere afdruk zorgen.

Computer of interface-type	Interface	Kabel	Totaal
Apple II en Apple-achtig	175,00	79,00	254,00
Apple II met screendump	250,00	125,00	375,00
BBC model B	-	99,00	99,00
Commodore 64	299,00	-	299,00
IBM-PC met parallel poort	-	99,00	99,00
IEEE-488 / HP-IB	209,00	79,00	288,00
Morrow Micro-Decision	-	99,00	99,00
NewBrain	329,00	99,00	428,00
NorthStar Horizon	-	139,00	139,00
Oric	-	99,00	99,00
Osborne alle modellen	-	139,00	139,00
RS-232 XON/XOFF 2K buff.	329,00	99,00	428,00
Sinclair Spectrum	?	?	?
Texas TI-99/4A met exp.i.	-	99,00	99,00
TRS-80 I zonder exp.int.	125,00	99,00	224,00
TRS-80 I met exp.int. III	-	109,00	109,00
TRS-80 model 100	-	99,00	99,00
VIC-20	299,00	-	299,00
Zenith Z100 serie	-	99,00	99,00

Deze tabel is bedoeld om uw keuze te vereenvoudigen. Mocht ons dat niet gelukt zijn, bel dan 020 - 36 09 03.

De beste hard & floppy-diskdrives!

Shugart is de industriestandaard voor massageheugens. Binnenkort leverbaar een optical laser memory met verwisselbare schijf. Capaciteit per schijf liefst 1 Gbyte = 1.000.000.000 tekens! Prijsindicatie, incl. tweede schijf: **f 50.000,-** (compleet 19" rack met

voeding en normale sasi interface), dus óók te gebruiken met een micro-computer... Bel nu vast voor inlichtingen: 020 - 36 09 03. CompuCorner levert uit voorraad steeds de nieuwste Shugart diskdrives:

Type	inch	soort	enkel / dub. zijd.	capaciteit dual dens.	track per inch	aant tracks	standaard inbouw maat	interface	prijs excl. BTW
Shugart SA 300	3 1/2	floppy	enk	500 kB	135	80	microfloppy	Shugart	849,00
SA 200	5 1/4	floppy	enk	250 kB	48	40	slimline	Shugart	588,00
SA 445	5 1/4	floppy	dub	500 kB	48	40	half-height	Shugart	730,00
SA 465	5 1/4	floppy	dub	1000 kB	96	80	half-height	Shugart	936,00
SA 860	8	floppy	dub	1600 kB	48	154	half-height	Shugart	1638,00
SA 706	5 1/4	Winch.	-	6 MB	360	612	half-height	SASI	1995,00
SA 712	5 1/4	Winch.	-	12 MB	360	1224	half-height	SASI	2300,00

NIEUW: Slim-Line Diskdrives, o.a. voor KB-1000 en Apple.

Opvallend platte diskdrives (halve hoogte van de originele Apple drives!), maar zéér professioneel qua kwaliteit.

Opslagcapaciteit 143 Kb. Prijzen: **690,-** en **f 790,-** (met interface voor Apple).

ECONOPRINTER DWX 305-E 'n Gave Letterwielprinter voor een haarscherpe prijs: **1355,-**

Schoonschrift uit uw computer nu economisch verantwoord! De (snelle) beslissing is aan u, de voorraad (nog) bij ons... Een belangrijke reden voor het in ons programma opnemen van juist deze Econoprinter is dat deze DWX 305-E zó goed is aangepast aan de standaard van 's werelds meest succesvolle letterwielprinters (QUME SPRINT-serie), dat letterwiel én inklijncassettes uitwisselbaar zijn!



Technische specificaties:

Letterwiel:	96 karakter Qume compatible daisy wheel	Papier transport:	Friction feed Pinfeed tractor (optie) Sheet feeder (optie)
Snelheid:	18 karakters per seconde Bidirectioneel en logic-seeking	Aanslag:	Origineel + 3 doorslagen Intensiteit instelbaar
Regelopvoer:	6 regels per seconde	Inklijnt:	Qume compatible Multistrike IV Qume compatible Fabric IV
Letterafstand:	1/10 inch, 1/12 inch en 1/15 inch	Buffer:	256 tekens
Papierbreedte:	12 inch (30,5 cm)	Interface:	Centronics parallel of RS-232 serieel of 12 bit parallel
Aantal karakters:	120 per regel bij 1/10 inch pitch 144 regel bij 1/12 inch pitch 180 per regel bij 1/15 inch pitch	Geluidsdruk:	58 dB (extrem laag!)
Horizontale pitch:	1/120 inch	Gewicht:	9,5 Kg.
Vertikale pitch:	1/48 inch		

MCP-40 4-COLOUR PLOTTER/PRINTER

Sensatie!

Een 4-kleurige prijsdoorbraak! Voor nog géén 600 gulden kunt u nu beschikken over een plotter/printer, die met een snelheid van 12 karakters per seconde zéér gedetailleerde afbeeldingen verzorgt. Onze MCP-40 is een 40/80 koloms penplotter met Alps mechaniek, voorzien van Centronics interface en eigen intelligentie. Tal van wereldmerken brengen deze printer binnenkort onder eigen naam, maar u kunt 'm nu al (én goedkoper!) in huis hebben voor slechts **f 590,-**



590,-

Monitoren

GM-120112 inch, groen f 395,-
GM-120112 inch, amber f 435,-
Blaupunkt CDS 37 cm, met RGB en PAL plus audio ingang f 1355,-

Alle in deze advertentie genoemde prijzen zijn **exclusief BTW**. Alle artikelen zijn uit voorraad leverbaar. Indien uitverkocht kunt u rekenen op een levertijd van maximaal 4 weken. **Garantie op apparatuur: 1 jaar.** Voor meer informatie/demonstratie kunt u geheel vrijblijvend contact opnemen met onze CompuCorner. Ook O.E.M.-aanvragen zijn welkom. Wij staan voor u klaar van maandag t/m vrijdag van 8.15 tot 17.00 uur.

ELEKTRONIKA 2000®

COMPU CORNER

Chrysantenstraat 4, 1031 HT Amsterdam-Noord. Tel. 020 - 36 09 03

Isofase-luidsprekers voor hoge en middentonen

nieuwe ontwerpen voor bandluidsprekers
Medewerkers van het Philips Natuurkundig Laboratorium en van de Audio Divisie te Eindhoven zijn erin geslaagd om bandluidsprekers voor zowel hoge als voor middentonen te ontwerpen. Op zich is een bandluidspreker niets revolutionairs. Het is een vanouds bekend principe, dat de laatste jaren door diverse fabrikanten eigenlijk is "herontdekt", omdat er met de technieken en materialen van tegenwoordig op vrij eenvoudige wijze uitstekende hoge-tonenweergevers te maken zijn volgens dit systeem. Een midden-ton-bandluidspreker is echter veel moeilijker te realiseren. En daar is men bij Philips nu in geslaagd.

Bandluidsprekers

Het principe van een bandluidspreker is geschetst in figuur 1 (het omcirkelde deel is erboven vergroot weergegeven). Een vrijwel massaloz kunststofstrook (band, ribbon), die één geheel met de luidsprekerspoel vormt, wordt over de bovenplaat van een luidspreker-magneetsysteem gespannen. Wanneer een elektrische stroom door de spoel gaat, beweegt de spoel (en dus de hele band) door de werking van de lorentzkracht naar boven of beneden. Op deze wijze kan geluid worden opgewekt.

De integratie van spoel en band geschiedt als volgt. Een aluminiumfolie wordt bedekt met een laag poly-imide; door selectief weetsen van aluminium ontstaat de met de spoel geïntegreerde band. Deze wordt vervolgens in een raam gespannen. Het gekozen bandmateriaal heeft zeer goede mechanische eigenschappen en is uiterst temperatuurbestendig.

Isofase-tweeters

Bij het bekrachtigen van de spoel

zal de band op gekompliceerde wijze gaan trillen, vergelijkbaar met een in beweging gebracht wateroppervlak. Wil men geluidsvervorming tegengaan dan is een uniforme op en neer gaande beweging van de hele band gewenst. Een dergelijke beweging, waarbij alle delen van de band dezelfde fase hebben (isofase) kan men realiseren door de nauwe ruimte tussen band en magneetbovenplaat op een speciale manier op te vullen met glasbons.

Bovendien dient de band op de juiste mechanische spanning gebracht te worden, om de juiste frekwentiekurve en een minimale vervorming te verkrijgen.

Het bandmateriaal is zo gekozen, dat ook bij continue belasting met een hoog elektrisch vermogen de band zijn mechanische spanning blijft behouden.

Het stralingspatroon van deze compacte tweeter is in horizontale en in verticale richting verschillend. Horizontaal wordt een brede bundel uitgezonden, terwijl die in verticale richting nauwer is. Door deze asymmetrie verbeteren de stereo-eigenschappen van de tweeter.

De aldus ontworpen tweeter heeft de volgende eigenschappen:

- zeer goede impulsresponsie;
- frekwentiegebied 4-40 kHz (dus tot ver buiten de gehoorgrens);
- grote gevoeligheid;
- geringe vervorming;
- groepslooptijd onafhankelijk van de frekwentie;
- konstante zuivere ohmse-impedantie;
- goede continu belastbaarheid bij hoge vermogens.

Isofase-luidspreker voor middentonen

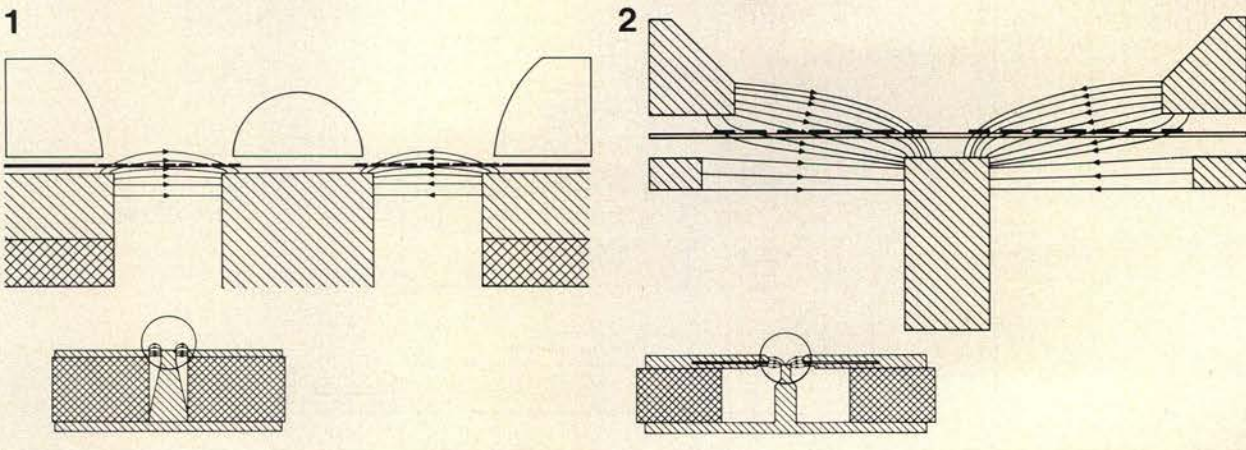
Wil men hetzelfde principe toepassen voor een luidspreker voor het middentoengebied, dan rijzen er moeilijkheden.

Het is bijvoorbeeld niet mogelijk

de luidsprekerafmetingen te vervienvoudigen om zodoende in het gewenste frekwentiegebied te komen. De luidspreker zou onaanvaardbaar groot worden. Bovendien zou het geluid dan bij hoge frekwenties in de verticale richting te nauw gebundeld worden. Bij de tweeter is dat geen bezwaar omdat men dan al lang boven de gehoorgrens van rond 20 kHz is.

Ook kan de spanning van de band niet straffeloos verlaagd worden: er zouden ontoelaatbare vervormingen optreden. Het vergroten van de massa van de band geeft ook al geen soelaas: de luidspreker zou te ongevoelig worden.

Er is derhalve een ander ontwerp nodig. Het principe van zo'n ontwerp is getekend in figuur 2 (ook hier is het omcirkelde gedeelte vergroot weergegeven). Door het gebruik van een magneet met een dubbele poolschoen ontstaat een meer homogeen magneetveld rond de spoel. De gevoeligheid stijgt en de vervorming daalt daardoor. De vorm van de luchtholte onder de spoel is zó ontworpen dat de lagere tonen goed tot hun recht komen. Door het aanbrengen van gleuven in de frontplaat van de luidspreker wordt het basreflex-principe gerealiseerd. Mede door de juiste vormgeving (en dus veerkracht) van de luchtholte en korrekte bandmassa en -spanning, kan op deze wijze het gebied van de lagere frekwenties perfect ten gehore worden gebracht. Het frekwentiegebied van deze middentoner loopt in feite van 800 Hz - 30 kHz. I.v.m. het verticale bestralingspatroon is de luidspreker echter bruikbaar tot ca. 8 kHz. Het is echter heel goed mogelijk deze middentoner als middenhoge tonen luidspreker te gebruiken als men een verticale array-opstelling gebruikt (b.v. ca. 4 tot 6 units in lijn boven elkaar). (903 S)



Gewoonlijk bestaan actieve filters uit een hele verzameling versterkertrappen, weerstanden en condensatoren. Vooral de benodigde weerstanden vormen een belemmering voor de volledige integratie van dergelijke filters. Worden die weerstanden echter vervangen door geschakelde condensatoren, dan wordt het mogelijk om filterschakelingen nagenoeg compleet te integreren. In Reticon's R5620 is dat gebeurd. Op simpele wijze kunnen met dit IC vijf verschillende filterfuncties worden gerealiseerd: hoogdoorlaat-, laagdoorlaat-, banddoorlaat-, all-pass- en bandsperfilter. Daarnaast kan het ook als programmeerbare sinusoscillator worden gebruikt.

universeel actief filter

vijf filterfuncties
met één IC

De R5620 is een volledig geïntegreerd actief filter in de vorm van een gewoon 18-pens IC, waarvan alle functies volledig programmeerbaar zijn. Dat geldt ook voor de centrale frekwentie (f_0) en de Q-factor van het filter. Deze zijn door middel van twee binaire codes van vijf bits onafhankelijk van elkaar te programmeren. Uit tabel 1 kan bijvoorbeeld de binaire code voor een bepaalde Q-factor van het filter worden afgelezen — dus geen potentiometers, geen spoelen en vooral geen berekeningen meer! Hetzelfde geldt natuurlijk voor de centrale frekwentie. Zoals uit tabel 1 kan worden afgeleid, is de verhouding van de klokkrequentie ten opzichte van de centrale frekwentie (f_k/f_0) over twee oktaven, van 50 tot 200, in 32 logaritmische stappen verdeeld. De Q-factor is eveneens in 32 (ongeveer) logaritmische stappen verdeeld en is instel-

baar tussen 0,57 en 150.

De filterfuncties worden bepaald door schakelaars, die het LF-ingangssignaal doorlussen naar de drie ingangen van IC1 (zie tabel 2). Het schema van figuur 1 illustreert dat.

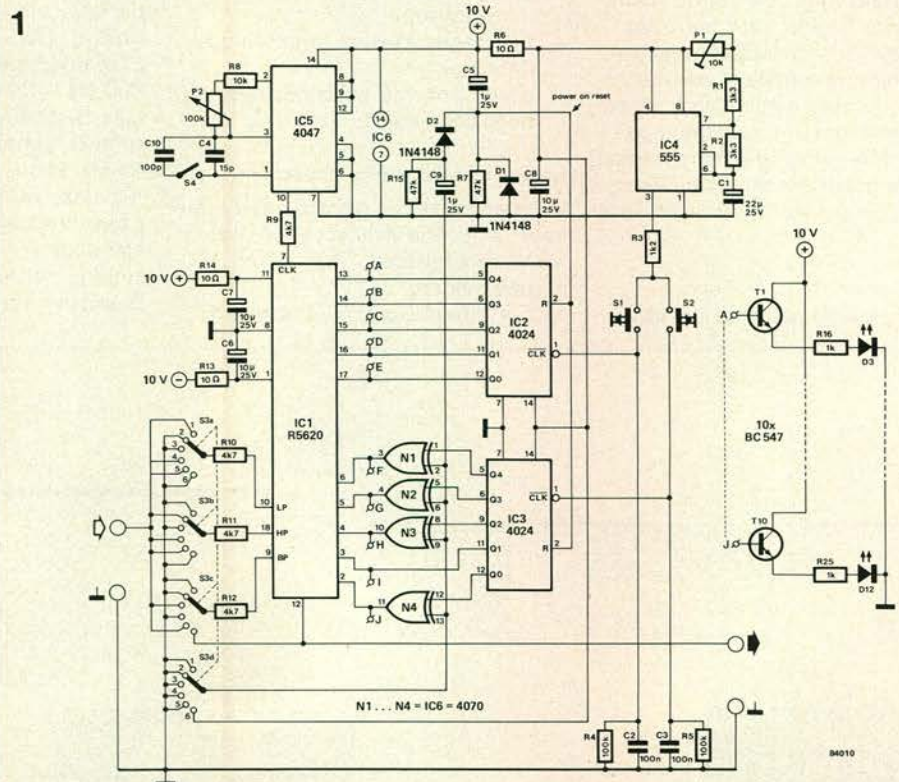
Het schema

Om de R5620 in de praktijk aan de tand te voelen, hebben we er een universeel filter mee opgebouwd, dat zich uitstekend leent voor allerlei testdoeleinden.

Het AF-signaal komt via de schakelaars S3A...S3D terecht op de ingangen van IC1. De schakelaars zorgen er tevens voor dat niet-gebruikte ingangen aan massa worden gelegd.

De vijf-bit-kodes voor het programmeren van de Q-factor en de centrale frekwentie worden respectievelijk aan de pennen 2...6 (Q) en 13...17 (f) van IC1 toege-

Figuur 1. Het actieve filter IC R5620 (IC1) vormt de basis van het schema van het universele filter. De tellers (IC2 en IC3) zorgen voor het programmeren van de filter-parameters.



voerd. Een blik op tabel 1 maakt duidelijk dat we om twee binaire codes te kunnen opwekken eigenlijk een stel 5-polige 32-standen schakelaars nodig zouden hebben. Dat is niet te doen en daarom hebben we het anders opgelost.

IC2 en IC3 zijn allebei binaire tellers, die kunnen optellen (en alleen maar optellen) als op de klokingang (pen 1) een impuls wordt gezet. Een oscillator die rond een 555 (IC4) is opgebouwd, zorgt voor deze impulsen. Met behulp van de twee druktoetsen S1 en S2 kan de uitgang van deze oscillator worden doorverbonden met de klokingangen van de tellers (IC2 en IC3). De RC-netwerkjes R4/C2 en R5/C3 zorgen voor denderonderdrukking van de druktoetsen. Zodra er een druktoets wordt bediend, begint de bijbehorende teller te lopen; als bij het bereiken van de gewenste tellerstand de druktoets wordt losgelaten is de R5620 geprogrammeerd volgens tabel 1.

Zoals al gezegd kan met IC2 en IC3 alleen worden opgeteld. Voordat de tellerstand weer bij code 00000 is, moet de teller de hele rij binaire codes doorlopen. Dat is misschien wat omslachtig maar in elk geval een stuk simpeler en goedkoper dan de 32-standen schakelaars van daarstraks! Iedereen is trouwens vrij om de schakeling naar zijn eigen wensen aan te passen.

De codes kunnen heel gemakkelijk zichtbaar worden gemaakt door middel van een stel driver-transistoren en LED's. In de schakeling zijn dat respectievelijk T1...T10 en D2...D11. De bases van de transistors zijn verbonden met de aansluitpunten A...J van IC1. De verbinding met pen 2 van IC2 en IC3 (de reset-ingangen) zorgt ervoor dat de tellers automatisch worden gereset zodra de voeding wordt ingeschakeld.

Zoals aan het begin van dit artikel reeds is gezegd, kan de R5620 ook als oscillator fungeren. Daarvoor wordt de uitgang (via S3C) doorverbonden met de banddoorlaatingang (BP), terwijl de laagdoorlaat (LP) en hoogdoorlaatingang (HP) aan massa worden gelegd. Tot zover geen problemen! De moeilijkheid zit hem echter in het programmeren van de R5620. Voordat het IC kan functioneren als oscillator moet aan de Q-faktor ingangen (pen 2...6) de binaire code 11101 worden toegevoerd. Hiervoor zorgen de exclusive-OR poorten (N1...N4) tussen IC1 en IC3. Als de gemeenschappelijke ingangen van deze poorten aan de nul worden gelegd door S3D in de standen 1...5 te schakelen, dan worden de binaire codes aan de uitgangen van IC3 niet veranderd en gaan direkt naar IC1. Wanneer S3 in stand 6 wordt geschakeld, dan werkt de R5620 als oscillator; de gemeenschappelijke ingangen worden aan logisch 1 gelegd door schakelaar S3D. Op hetzelfde moment wordt via de reset-ingang van IC3 een impuls toegevoerd aan IC3. Dit heeft tot gevolg dat alle uitgangen van IC3 logisch 0 worden. Aangezien de poorten nu als inverter werken,

Tabel 1.

binaire code pen 6...2	Q-faktor	binaire code pen 13...17	f _k /f ₀
00000	,57	00000	200,0
00001	,65	00001	191,3
00010	,71	00010	182,9
00011	,79	00011	174,9
00100	,87	00100	167,2
00101	,95	00101	159,9
00110	1,05	00110	152,9
00111	1,2	00111	146,2
01000	1,35	01000	139,8
01001	1,65	01001	133,7
01010	1,95	01010	127,9
01011	2,2	01011	122,3
01100	2,5	01100	116,9
01101	3,0	01101	111,8
01110	3,5	01110	106,9
01111	4,25	01111	102,3
10000	5,0	10000	97,8
10001	5,8	10001	93,5
10010	7,2	10010	89,4
10011	8,7	10011	85,5
10100	10,0	10100	81,8
10101	11,5	10101	78,2
10110	13,0	10110	74,8
10111	15,0	10111	71,5
11000	17,5	11000	68,4
11001	19,0	11001	65,4
11010	23,0	11010	62,5
11011	28,0	11011	59,8
11100	35,0	11100	57,2
11101	40,0	11101	54,8
11110	80,0	11110	52,3
11111	150,0	11111	50,0

wordt de binaire code van IC1 11101. De R5620 zal nu als oscillator gaan werken, mits druktoets S2 met rust gelaten wordt! Drukt men per ongeluk toch op S2, dan moet S3 even in een andere stand (1...5) en daarna weer in stand 6 worden geschakeld.

Het enige dat nu nog besproken dient te worden is IC5 met omringende componenten. Dit IC doet dienst als klok-oscillator voor IC1. De frekwentie van deze oscillator kan met behulp van potentiometer P2 worden ingesteld. We kunnen nu de relatie verklaren tussen de klok-frekwentie en de binaire getallen die aan de pennen 13...17 van IC1 verschijnen. Wanneer de code 00000 is, zal de centrale frekwentie van het filter 1/200 van de klokfrequentie zijn (zie tabel 1). De binaire code bepaalt dus in welke verhouding de centrale frekwentie staat tot de klokfrequentie.

Nog enkele opmerkingen. Men kan schakelaars en tellers natuurlijk ook weglaten en de ingangen van de R5620 vast instellen op de gewenste functie en parameters. Hou voorts goed in de gaten dat de voedingsspanning voor deze schakeling maximaal 10 V mag bedragen. Het bereik van de klokfrequentie is erg ruim en loopt van 10 Hz tot 1,25 MHz.

*Reticon wordt in Nederland vertegenwoordigd door:
Koning & Hartman
Koperwerf 30
2544 ED Den Haag*

Tabel 1. De binaire codes voor de Q-faktor en de verhouding f_k/f₀ van het filter.

Tabel 2.

S3 in stand:	filterfunctie
1	laagdoorlaat
2	hoogdoorlaat
3	banddoorlaat
4	bandsper
5	all-pass
6	oscillator (zie tekst)

Tabel 2. Deze tabel toont de stand van de schakelaar voor de verschillende filterfuncties. Het gebruik als oscillator wordt in de tekst nader toegelicht.

Vooraf op demonstratieplaten voor stereo-installaties komt dit grapje vaak voor: nietsvermoedend wordt de plaat opgezet, waarna de rechter box dof begint te rommelen. Het geluid zwelt aan, raast door de huiskamer, om vervolgens in de linker luidspreker te "verdwijnen". Dat was dan de intercity Amsterdam-Maastricht . . .

Natuurlijk zijn ook andere geluiden heel goed bruikbaar om een dergelijk effect te creëren; wat dacht u van een Boeing 747, of van een uit de kluiten gewassen wervelstorm? Ronduit verbluffend klinkt het wanneer beide luidsprekers gelijktijdig gebruikt worden, een trein met tegenligger zagezegt. Met de hier beschreven schakeling kan dat gerealiseerd worden. Bovendien is het met dit ontwerp mogelijk om het geluid van de ene luidspreker naar de andere te laten gaan en weer terug.

Natuurlijk kan de schakeling ook bij gewone muziek gebruikt worden. Als beide boxen gelijktijdig in actie zijn, dan klinkt het bijna alsof er een elektronische lesley in het spel is!

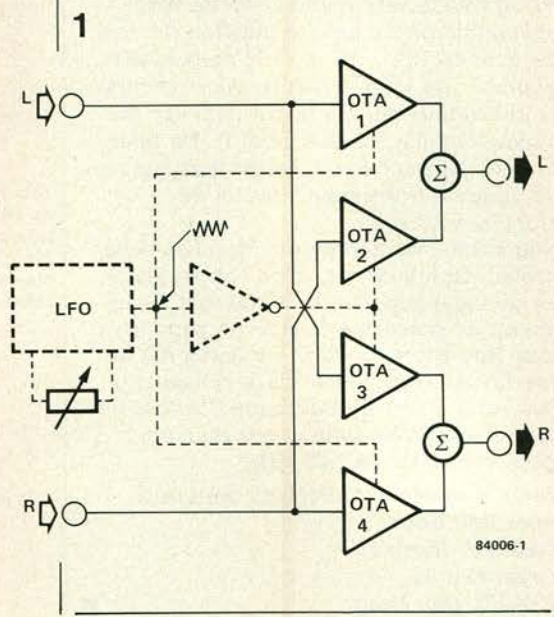
stereo-wandelaar

van links
naar rechts
door de
huiskamer

Eerst even een opmerking vooraf: het effect treedt alleen maar dan op wanneer de signalen van beide kanalen duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn. Een korte luistertest vooraf geeft uitsluitsel of het materiaal geschikt is. Het beste kan dat gedaan worden door een van de luidsprekers met de balance-regelaar uit te schakelen. Als dan ongeveer de helft van de instrumenten of van het koor wegvalt, is het materiaal geschikt. Overigens is muziek die in de jaren 60 is opgenomen, bijvoorbeeld de platen van een bekende groep uit Liverpool, meestal heel goed bruikbaar. Natuurlijk is deze schakeling geen echte lesley omdat er bijvoorbeeld geen rekening wordt gehouden met fase-veranderingen. Vooral met synthesizer-muziek is het effect echter verbazingwekkend. De bedoeling is dus dat het signaal van het linker kanaal naar het rechter kanaal "wan-

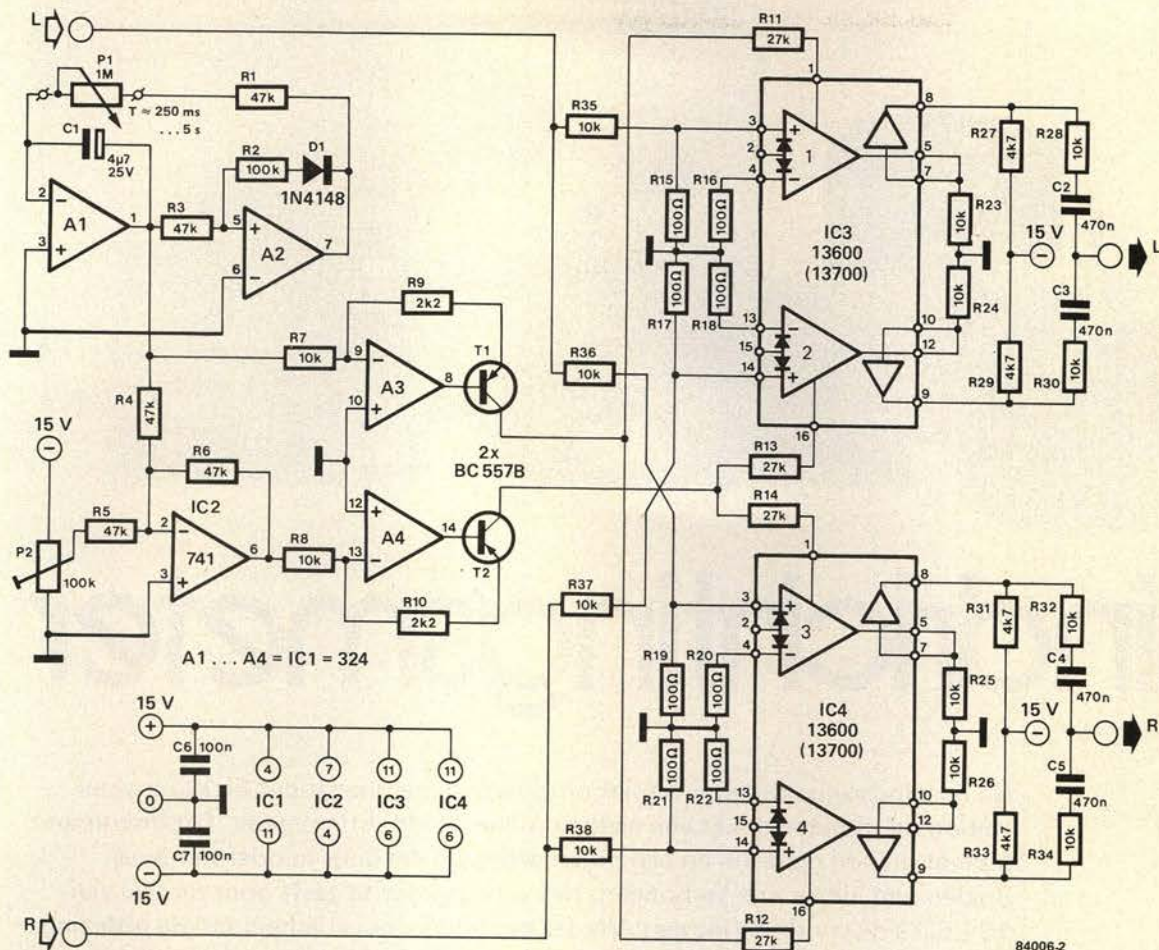
delt" en even later weer terug. Dit kunnen we bereiken door het stereo-signaal op beide kanalen periodiek te inverteren. In het blokschema (figuur 1) zien we dat de signaal- en stuurweg elkaar kruisen. Met andere woorden: OTA 1 (OTA = Operational Transconductante Amplifier) en OTA 3 krijgen allebei het signaal van het linker kanaal, maar worden niet door hetzelfde stuursignaal gestuurd. De driehoek-oscillator levert namelijk een geïnverteerd en een niet-geïnverteerd signaal, zodat de OTA's met hetzelfde stereo-signaal een verschillend stuursignaal krijgen. Hierdoor wordt het signaal uit het linker kanaal door OTA 1 versterkt op de uitgang L(inks) gezet, terwijl OTA 3 hetzelfde signaal verzwakt, waardoor er op de uitgang R(echts) niets te horen is. Er worden dus telkens twee OTA-uitgangen gemengd, zodat we steeds over een linker en een rechter kanaal beschikken. Het hele proces loopt natuurlijk door, waarmee dan ook het afwisselend aanzwellen en uitsterven van het geluid is verklaard.

Figuur 1. Het schema van de stereo-wandelaar in blokvorm. Duidelijk is het signaalverloop van de twee kanalen te zien.



De schakeling in detail . . .

. . . is in wezen niet veel gekompliceerder dan het blokschema. Een blokvolg/driehoek-oscillator, bestaande uit A2 en integrator A1 (en omgeving), produceert een driehoeksignaal. Om er voor te zorgen dat de OTA's volledig kunnen sperren, mag het nivo van dit signaal niet onder de nul-volt-lijn komen. Daarom is in de terugkoppeling van A2 een diode (D1) aangebracht. De geïntegreerde blokvolg (= driehoek) wordt dan zowel naar A3 gevoerd als door IC2 geïnverteerd, waarna deze pas de inverterende ingang van A4 bereikt. A3 en A4 vormen het eerste gedeelte van een spanning-naar-stroom-omzetter. Zoals bekend mag worden verondersteld, worden OTA's met behulp van een regelstroom gestuurd. We gebruiken daarvoor de uitgangsstroom van de twee PNP-torren T1 en T2



(overigens staat er in het mei-nummer van 1982 een stukje over de werking van OTA's, misschien een tip voor degene die het allemaal niet meer zo vers in het geheugen heeft). Zoals reeds gezegd worden de signalen van de kanalen L en R gesplitst en verschillend versterkt. Op uitgang L verschijnt dan een door OTA 1 en OTA 2 geproduceerd signaalmengsel. De hiervoor benodigde mengtrap bestaat uit slechts twee weerstanden en twee condensatoren (voor het linker kanaal zijn dat de weerstanden R28 en R30 en de condensatoren C2 en C3).

Opbouw en afregeling

Omdat de hele schakeling vrij eenvoudig op een stukje gaatjesprint kan worden gebouwd, hebben we geen print-layout ontworpen.

De frekwentie van de oscillator kan met behulp van P1 geheel naar eigen smaak worden ingesteld. Aan de hand van een eenvoudige formule kan men de periodetijd van het blok golfje ook uitrekenen:

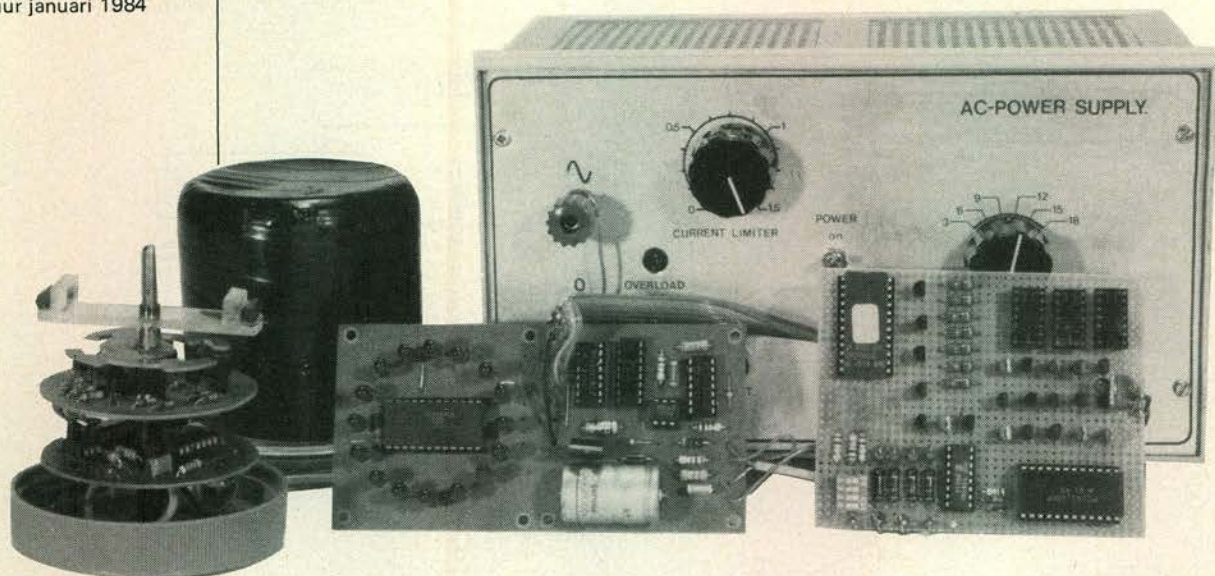
$$T = C1 \cdot (P1 + R1)$$

In ons geval ligt de periodetijd, afhankelijk van de instelling, tussen de 5s en 250 ms. Omdat IC2 de driehoekspanning invertteert, zou het uitgangssignaal normaal

gesproken negatief zijn. Voor de werking van de schakeling is dat echter funest. We "tillen" daarom met behulp van een gelijkspanning het signaal boven 0 V. Hoe hoog het signaal "getild" wordt is afhankelijk van de stand van P2. Het beste controleert men met een scoop bij welke stand van P2 het signaal "op de nullijn staat". Wie niet over een scoop beschikt, moet zijn gehoor als meetinstrument gebruiken. Daartoe moet een signaal op één van de ingangen worden gezet, waarna de oscillator op een lage frekwentie wordt ingesteld. De geluidsstrekte moet nu op een gegeven moment 0 worden. Als de potmeter verkeerd is ingesteld, kan een storend begrenzen optreden. Het geluidsnivo blijft dan enige tijd nul, maar neemt dan plotseling toe. Het ingangsnivo van de schakeling kan tussen 0,7 V (audio) en maximaal 10 V liggen. Gebruikt men bij een ingangsspanning van 0,7 V een eindtrap achter de schakeling, dan kan het gebeuren dat de topjes van de driehoek als zachte klikjes in de luidsprekers hoorbaar zijn. In dat geval moet voor elke ingang een kleine versterker worden geplaatst.

De stroomopname bedraagt 50 mA (per kanaal).

Figuur 2. De schakeling is vrij eenvoudig op te bouwen. Alleen het afregelen van P2 moet met wat tact en beleid gedaan worden.



windrichtingsmeter

Na de windsnelheidsmeter uit het oktobernummer wordt het Elektuur-weerstation nu uitgebreid met een elektronische windrichtingsmeter. Dit instrument bestaat uit een opneem- en een uitleesgedeelte, die door middel van twee draden met elkaar zijn verbonden. Het uitleesgedeelte geeft door middel van 16 LED's de windrichting aan. Verder bestaat de mogelijkheid om de uitlezing uit te breiden met een alfanumeriek display waarop de windrichting "in klare taal" wordt weergegeven.

elektronische
weerhaan

Bij de windrichtingsmeter in "elektronische vorm" wordt de stand van een windvaan eerst vertaald in een of andere code, die dan naar beneden kan worden gestuurd om daar de windrichting zichtbaar te maken op een uit 16 LED's opgebouwde windroos. Het grote voordeel van de hier gebruikte opzet is, dat er slechts twee draden nodig zijn voor de verbinding tussen het opneemgedeelte (bij de windvaan) en het uitleesgedeelte (met de windroos). Via deze twee draden wordt de voeding van beide delen verzorgd en tegelijkertijd wordt hierover de windrichting-informatie naar beneden gestuurd.

Het principe

Aangezien bij dit ontwerp een eenvoudige verbinding tussen de twee delen belangrijk werd gevonden, moest er een manier worden bedacht om zowel de meetsignalen als de voedingsspanning over één lijn te kunnen versturen. Dat is hier opgelost op een zeer aparte wijze, zoals we straks zullen zien. Door middel van een kodeschijf die aan de windvaan is bevestigd wordt de richting van de vaan vertaald in een vier bits code, door middel van vier reflektiesensors onder de schijf. Deze code moet nu in seriële vorm worden verstuurd naar de ontvanger. Daar wordt de code weer omgezet in een vier bits informatie waarmee de uit 16 LED's

opgebouwde windroos kan worden gestuurd. Het blokschema van figuur 1a geeft een grove indeling van het geheel. Voordat we overgaan tot de schemabeschrijving gaan we eerst nog even kijken hoe de wind-informatie en de voeding over dezelfde lijn kunnen worden verstuurd. De opzet van de schakeling is dan veel gemakkelijker te begrijpen. Figuur 1b laat zien hoe het tweedraads verkeer gerealiseerd is. De voedings- trafo is in principe tussen het opneem- en uitleesgedeelte opgenomen. Elk deel heeft een eigen voedingsbuffer, bestaande uit een diode en een buffer-elko, terwijl voor het doorgeven van de wind-informatie gebruik wordt gemaakt van een transistor en een opto-coupler. De trafo is op de verbindingskabel aangesloten via een diode en een weerstand. Tijdens de positieve periodehelft van de netfrequentie gebeurt nu iets anders dan in de negatieve. Figuur 1c toont het verloop bij elke positieve periodehelft. De trafo-spanning wordt door diode D enkelzijdig gelijkgericht, zodat de elko's in de twee delen worden geladen en de twee schakeling-helften worden voorzien van een gelijkspanning. De dioden bij de elko's zorgen ervoor dat de elko's niet kunnen ontladen tijdens de negatieve halve periode. Figuur 1d laat zien wat tijdens de negatieve periodehelft gebeurt. Via transistor T kunnen de twee

R. Bakx

verbindingsdraden als het ware kortgesloten worden, door T open te sturen. Als T spert zal de stroom door de LED van de opto-coupler in het uitleesgedeelte lopen, zodat de bijbehorende transistor een impuls geeft. De werking van het geheel is even slim als eenvoudig: als T wordt opengestuurd verschijnt bij de opto-coupler geen impuls aan de uitgang; laten we T sperren, dan geeft de opto-coupler wel een impuls bij elke negatieve periode helft. Op die wijze kunnen dus signalen worden doorgegeven in de tijd dat er geen "voedingsimpulsen" op de lijn staan.

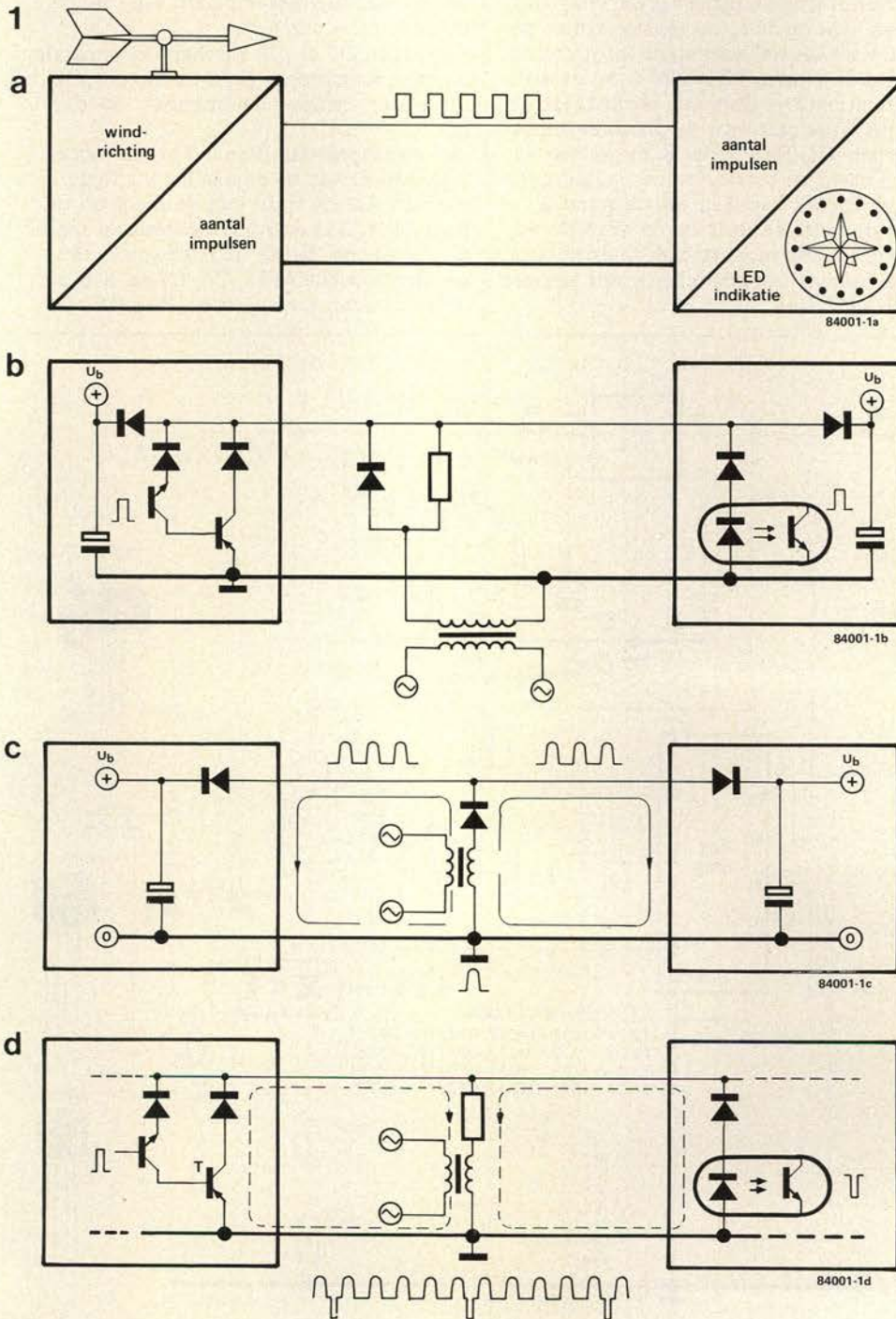
Op de voedingslijn staan dus positieve pulsen met een frequentie van 50 Hz en door T "geleverde" negatieve impulsen. Het resultaat is onder in figuur 1d afgebeeld. We

gebruiken nu het aantal 50 Hz-impulsen tussen twee negatieve impulsen als informatie voor het overbrengen van de windrichting. Tot zover het overseinen van de gegevens en het voeden van de twee delen.

De schakeling

Het schema van de windrichtingsmeter is logischerwijs ook in twee delen gesplitst: opnemer en uitlezing (figuur 2 en 3). We beginnen met de opnemerschakeling. Deze wordt straks bij de windvaan geplaatst. D5, C2, C3 en stabilisator IC3 verzorgen de voeding van dit gedeelte. Van de 50 Hz-impulsen op punt P wordt een "fatsoenlijke" blok golf gemaakt door N3. Het RC-netwerkje R18/C4 zorgt voor het onderdrukken van hoogfrequentie stoor-impulsen die op

windrichtingsmeter
elektuur januari 1984



Figuur 1. Een "grof" blok-schema van de windrichtingsmeter (1a) en drie tekeningen (1b, c en d) die de hier gebruikte "multiplextechniek" verduidelijken (zie ook de tekst).

IC 14	IC 13	IC 12	IC 11	wind-richting
1	1	1	1	NW
1	1	1	0	NNW
1	0	1	0	N
1	0	1	1	NNO
1	0	0	1	NO
1	0	0	0	ONO
0	0	0	0	O
0	0	0	1	OZO
0	0	1	1	ZO
0	0	1	0	ZZO
0	1	1	0	Z
0	1	1	1	ZZW
0	1	0	1	ZW
0	1	0	0	WZW
1	1	0	0	W
1	1	0	1	WNW

Figuur 2. Het schema van de opnemerschakeling. Links zit de kodeschijf met de opnemers. IC1 bepaalt aan de hand van de code wanneer een informatie-impuls moet worden doorgegeven naar het uitleesgedeelte.

de lijn kunnen voorkomen. D6 dient als blokkering voor negatieve signalen op de lijn.

De windvaan is gekoppeld aan een vier bits Gray-kode-schijf, waarmee 16 windrichtingen worden gecodeerd tot een vier bits code. Op de schijf zitten reflekerende of licht-doorlatende delen (zie ook figuur 5). Onder de schijf zijn vier reflektiesensoren (IC11 . . . IC14) opgesteld die de digitale signalen leveren. Het is ook mogelijk om uit te gaan van vier LED's en vier fototransistoren, waarbij men de dioden door de schijf laat schijnen. In de onderdelenlijst is dat aangegeven met D1 . . . D4 en T1 . . . T4. Men kan hiervoor vier rode LED's nemen en vier goedkope fototransistoren.

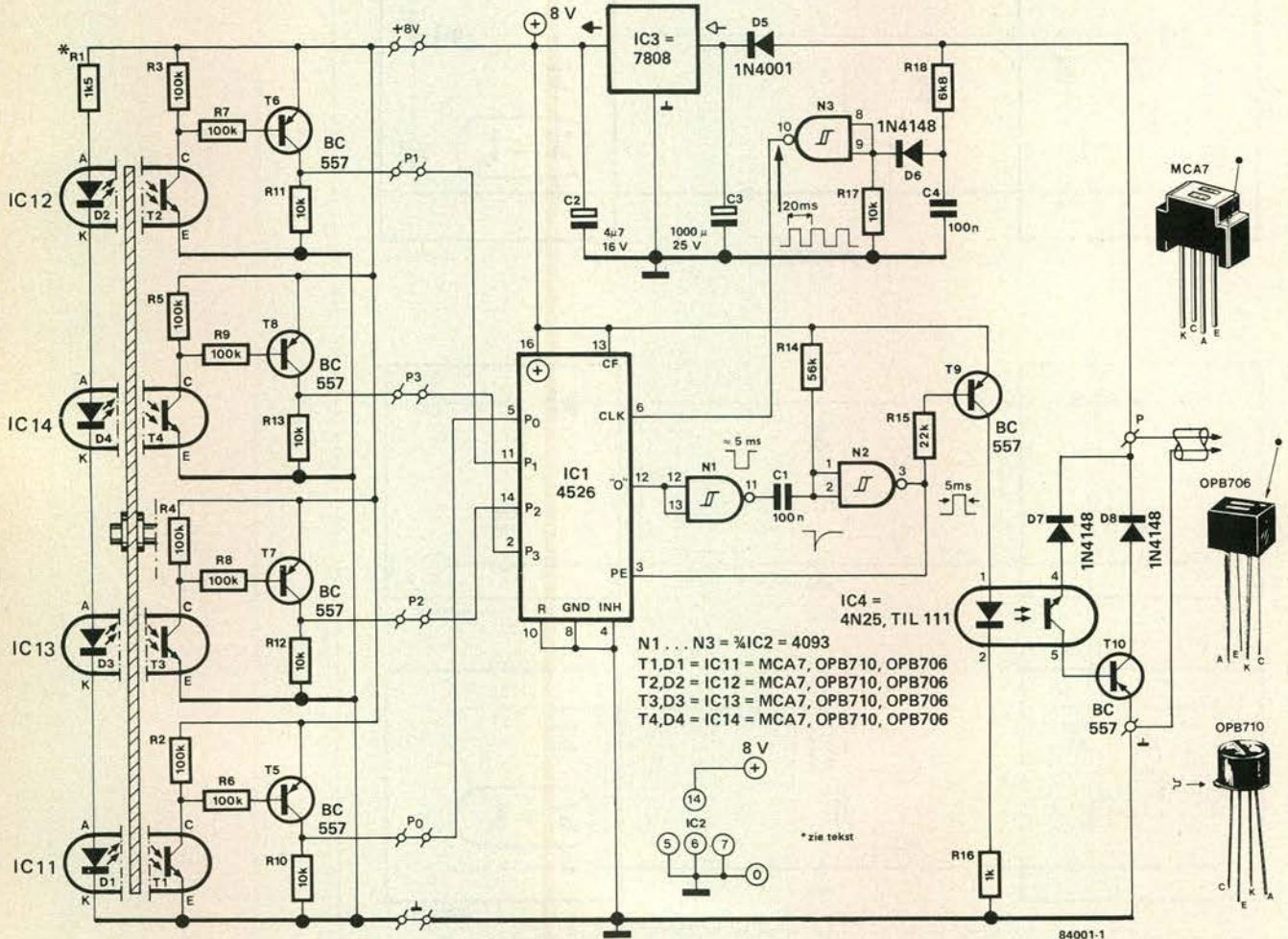
Het signaal van iedere sensor wordt versterkt door een transistortrap (T5 . . . T8), zodat een logische nul aan de uitgang van zo'n trap staat als geen licht op de fototransistor valt en een logische één als wel licht op de fototransistor valt. Op de punten P0 . . . P3 is nu de vier bits windrichting-informatie beschikbaar. De vier bits code gaat naar de preset-ingangen van teller IC1. Deze teller is zo geschakeld dat hij vanaf de preset-waarde omlaag telt tot nul. Bij het bereiken van de stand 0 preset de teller zichzelf via de rond N1 en N2 opgebouwde monostabiele multivibrator. Het kloksignaal voor de teller wordt geleverd door N3 (50 Hz).

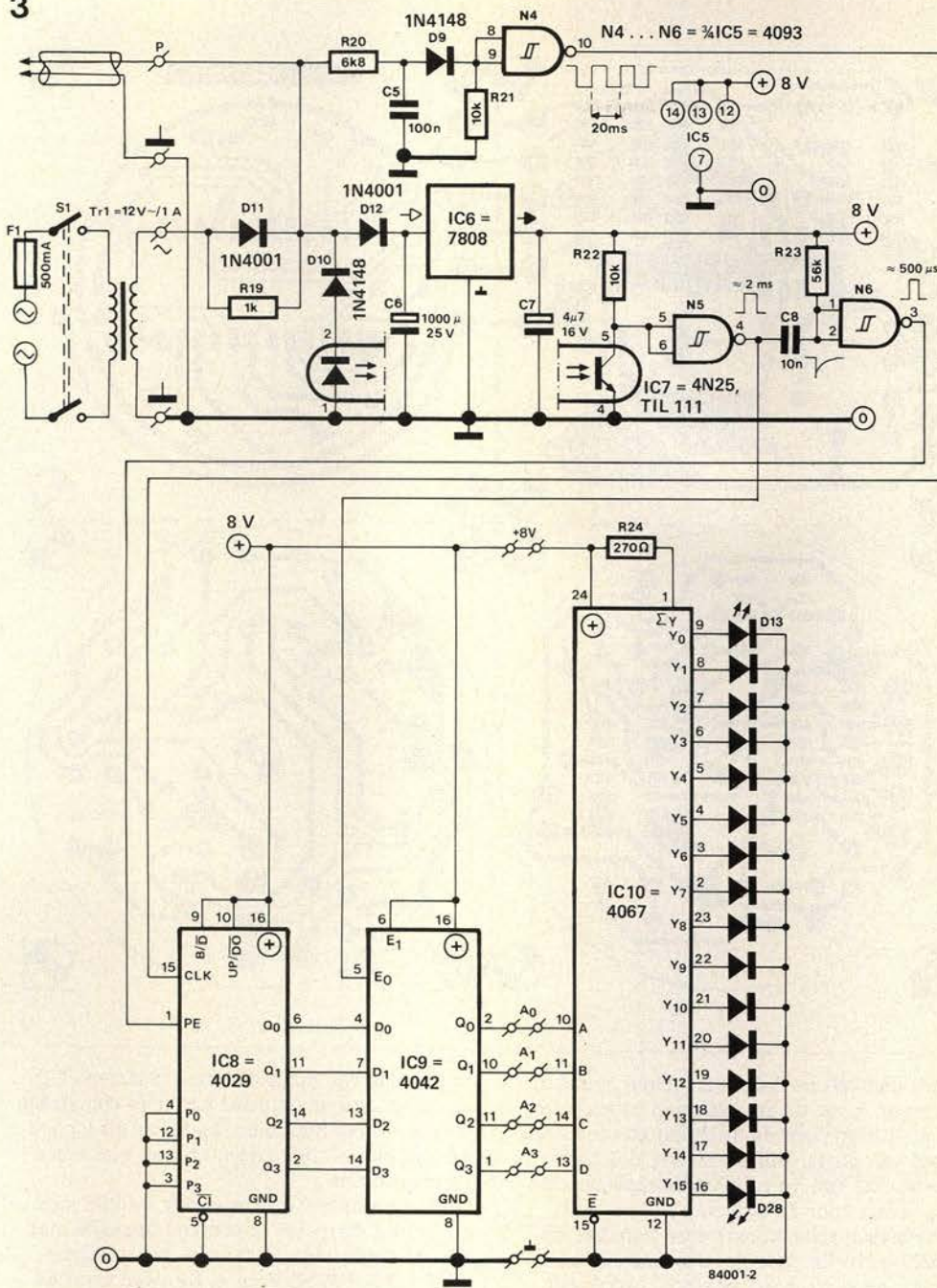
De door N2 geleverde impuls duurt ongeveer 5 ms en deze puls wordt gebruikt voor het doorgeven van de windrichting-informatie naar "de overkant". Als N2 een impuls geeft spert T9, waardoor de LED in de optocoupler IC4 dooft en de transistor in de opto-coupler en T10 sperren. De stroom kan dan door de LED van de opto-coupler in het uitleesgedeelte lopen, zodat daar een impuls verschijnt. Zolang N2 geen puls geeft leidt T9 continu en daardoor geleiden dan ook de fototransistoren in IC4 en T10. Het moment waarop N2 een impuls geeft wordt zo bepaald door de preset van de teller. Aangezien IC1 wordt geklokt door de netfrequentie is het aantal net-impulsen tussen twee impulsen van N2 exakt gelijk aan de waarde van de binaire code op de preset-ingangen. Stel dat de binaire code 1001 is, (= 9), dan zal N2 om de 9 net-impulsen een "informatie-impuls" geven.

De dioden D7 en D8 beschermen tenslotte de twee transistoren (T10 en die uit IC4) tegen de positieve net-impulsen op de lijn.

Het uitleesgedeelte (figuur 3) is een soort tegenhanger van de schakeling uit figuur 2. We zien hier de trafo met de diode en de weerstand (D11 en R19) die reeds ter sprake zijn gekomen bij de blokschema's. Het voedingsgedeelte (D12, C6, C7 en IC6) en de klokpulsschakeling (R20, R21, C5, D9

2





Figuur 3. De uitleeschakeling. Hier worden de informatie-impulsen weer vertaald in een vierbits code die een van de LED's van de windroos laat oplichten.

en N4) zijn identiek aan de delen in het opnemer-schema.

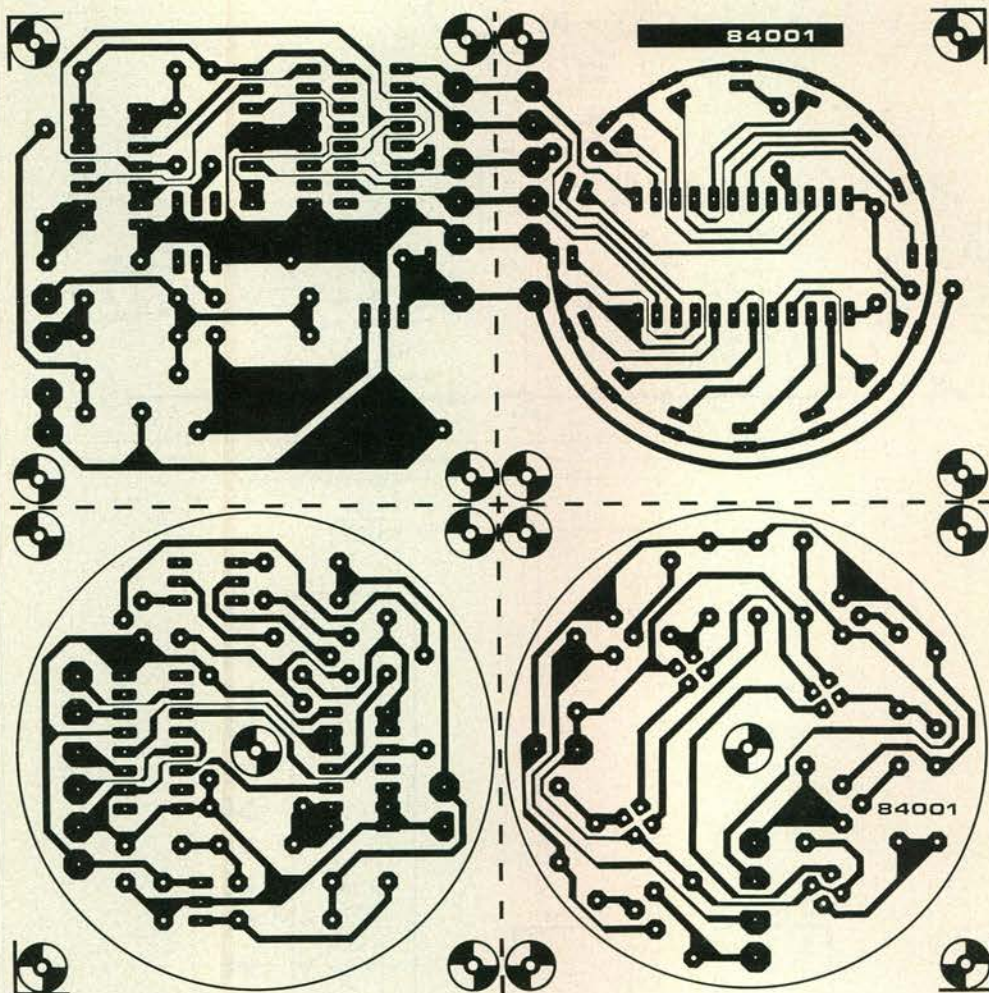
Als N2 een informatie-impuls geeft zal de LED van opto-coupler IC7 oplichten, zodat de bijbehorende fototransistor gaat geleiden en de ingang van N5 kort naar massa trekt. Diode D10 beveiligd hier de LED tegen de positieve spanningpuls op de lijn.

Het "omzetten" van de seriële informatie naar een vier bits code gebeurt door IC8 en IC9. IC8 is een vier bits teller die in het ritme van de klokfrequentie vanaf 0000 omhoog telt. Steeds als de schakeling van de opnemer een informatie-impuls ontvangt wordt de teller door de rond N5 en N6 opgebouwde monostabiele MMV gereset. Vlak voordat IC8 wordt gereset wordt de tellerstand in de latch IC9 gelezen (latch-impuls van N5). De latch onthoudt deze stand totdat er een nieuwe informatie-

impuls komt. Aan de uitgangen van de latch staat dus weer de vier bits informatie die aangeboden werd aan de preset-ingangen van IC1. De vier bits code gaat naar multiplexer IC10, die hier dienst doet als 4-naar-16-decoder. De 16 uitgangen sturen de LED's die de windrichting aangeven. Weerstand R24 begrenst de stroom door de LED's tot een waarde van zo'n 20 mA. In het tabelletje naast het schema is aangegeven welke windrichting bij welke LED hoort.

De mechanische opzet

Alle zojuist beschreven elektronica is ondergebracht op vier printen, die zijn afgebeeld in figuur 4. De twee printen met cirkel-opdruk bevatten het opnemerdeel, terwijl de andere twee printen plaats bieden aan het uitleesgedeelte. In de EPS-service worden de vier printen als één geheel geleverd. Men



Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1 = 1k5 1/8 W (zie tekst)
R2 ... R9 = 100 k 1/8 W
R10 ... R13 = 10 k 1/8 W
R14, R23 = 56 k
R15 = 22 k
R16, R19 = 1 k
R17, R21, R22 = 10 k
R18, R20 = 6k8
R24 = 270 Ω

Kondensatoren:

C1, C4, C5 = 100 n
C2, C7 = 4μ7/16 V
C3, C6 = 1000 μ/25 V
C8 = 10 n

Halfgeleiders:

D1 ... D4 zie tekst
D5, D11, D12 = 1N4001
D6 ... D10 = 1N4148
D13 ... D28 = LED rood
T1 ... T4 zie tekst
T5 ... T10 = BC 557
IC1 = 4526
IC2, IC5 = 4093
IC3, IC6 = 7808
IC4, IC7 = 4N25, TIL 111
IC8 = 4029
IC9 = 4042
IC10 = 4067
IC11 ... IC14 = MCA 7,
OPB 706, OPB 710

Diversen:

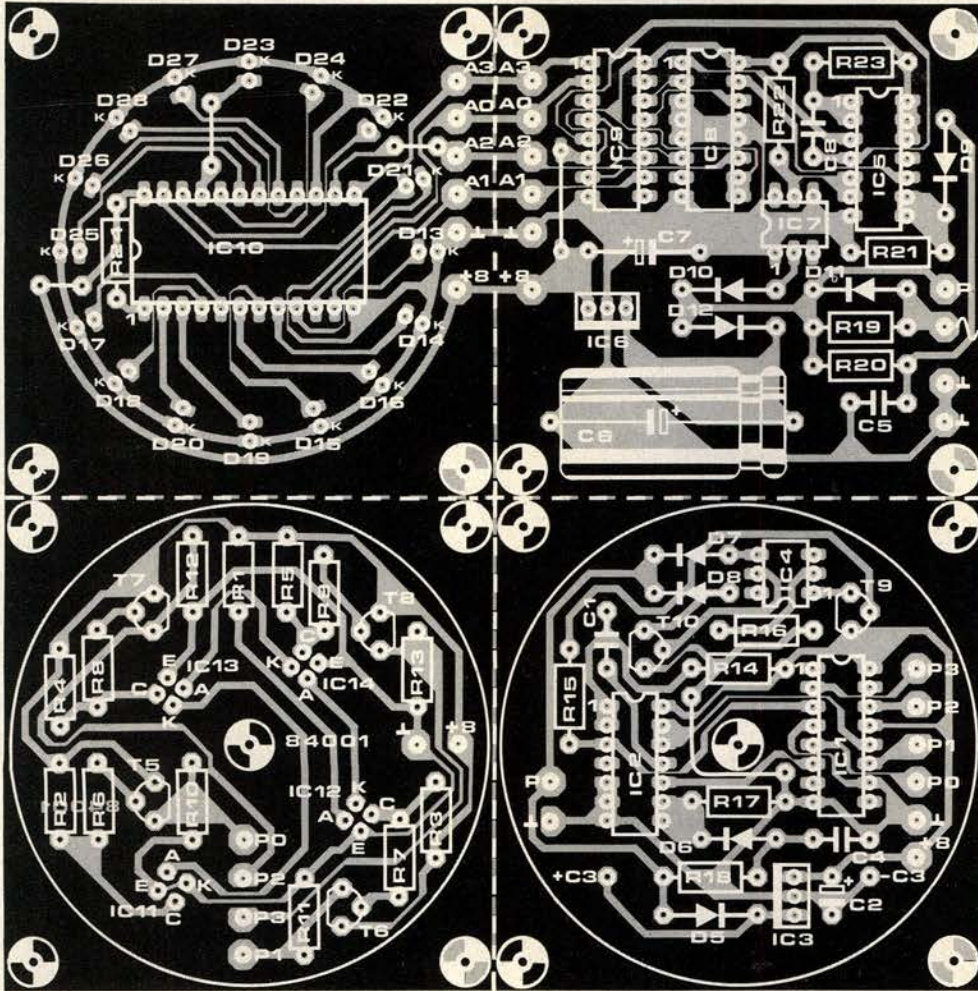
Tr1 = trafo sekundair
12 V/1 A
S1 = dubbelpolige
netschakelaar
F1 = zekering 500 mA,
met zekeringhouder

dient dan zelf de delen van elkaar te zagen (gewoon langs de stippelijnen zagen). De twee printen voor de uitlezing kunnen eventueel aan elkaar blijven zitten, dat hangt gewoon af van de ruimte die men beschikbaar heeft voor de uitlezing.

De mechanische constructie van het opnemer-gedeelte met de windvaan is niet direkt eenvoudig te noemen, maar een elektronicus die een beetje met zaag en vijl overweg kan zal er weinig moeite mee hebben. Er zijn verschillende mogelijkheden. Ten eerste kan men kiezen tussen het toepassen van losse LED's en fototransistoren bij de kodeschijf of het gebruiken van "echte" reflektiesensoren. Dat laatste bevelen we sterk aan, hoewel dat iets duurder is. De kodeschijf is afgebeeld in figuur 5. De schijf is ook nog eens afgebeeld op de print-layout-pagina's, zodat men deze kan uitknippen en op een stuk printplaat kan plakken. Afhankelijk van het toegepaste type sensoren wordt dan een gedeelte uitgezaagd, zodat we iets over houden dat er uit ziet als in figuur 5a of 5b. Het model van 5a is nodig voor reflektiesensoren, dat van 5b voor losse LED's en fototransistoren (de LED's komen dan boven de kodeschijf en de transistoren op de print). De twee opnemer-printen worden in een ronde vorm gezaagd en kunnen vervolgens van onderdelen worden voorzien. Denk er aan dat condensator C3 aan de

koperzijde van de print komt te zitten. Tussen deze elko en de print kan men een stukje schuimrubber klemmen, zodat de elko goed op zijn plaats blijft zitten en ook niet tegen de print komt.

De twee printen worden door middel van een stukje flatcable of een stel draadjes met elkaar verbonden. Dat zijn zes punten: P0, P1, P2, P3, +8 V en ⊥. De twee printjes kunnen vervolgens door middel van afstand-busjes en enkele moertjes op een stuk draadstang van 5 mm φ worden vastgezet. De tekening van figuur 6 laat zien hoe het geheel in elkaar moet worden gezet. Boven op de draadstang komt de kodeschijf die is vastgelijmd op een vrij draaiend afstand-busje. De opstelling moet zo zijn dat de kodeschijf vlak boven de reflektiesensoren hangt, maar deze niet raakt (afstand ca. 1 mm). Op het afstandbusje komt ook nog een kunststof strip waarop aan de uiteinden twee sterke magneetjes worden gelijmd. De draadstang kan vervolgens worden vastgeschroefd in het deksel van een brede jampot of een pindakaas-pot. De hele constructie moet dan zo in de jampot passen dat de strip met magneetjes helemaal boven in de (omgekeerde) pot kan ronddraaien zonder daar iets te raken. De verbindingskabel (dun tweelingsnoer of enkele afgeschermde kabel) wordt door het deksel naar binnen gevoerd en aan de onderste print gesoldeerd. Lijm de



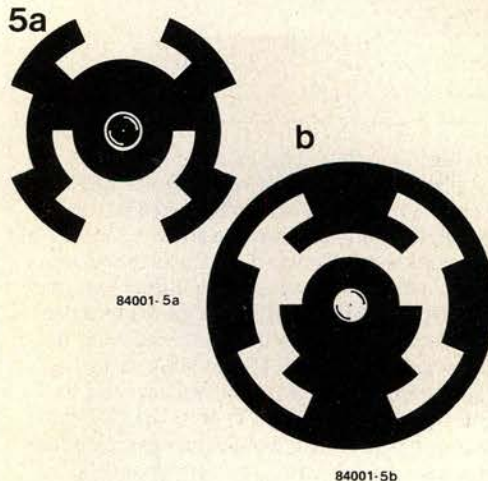
Figuur 4. De vier printjes voor de windrichtingsmeter. Deze moeten van elkaar worden gezaagd. De twee printjes voor het uitleesgedeelte kan men ook aan elkaar laten zitten, dat hangt af van de beschikbare ruimte voor de uitlezing.

invoer-opening vervolgens helemaal dicht. De bedoeling van deze konstruktie zal nu wel duidelijk zijn. We schroeven het geheel in de jampot en het elektronische gedeelte is dan waterdicht afgesloten van de buitenlucht. De jampot moet tenslotte nog zwart worden geverfd of helemaal worden afgeplakt met zwarte isolatieband, want er mag geen licht naar binnen vallen.

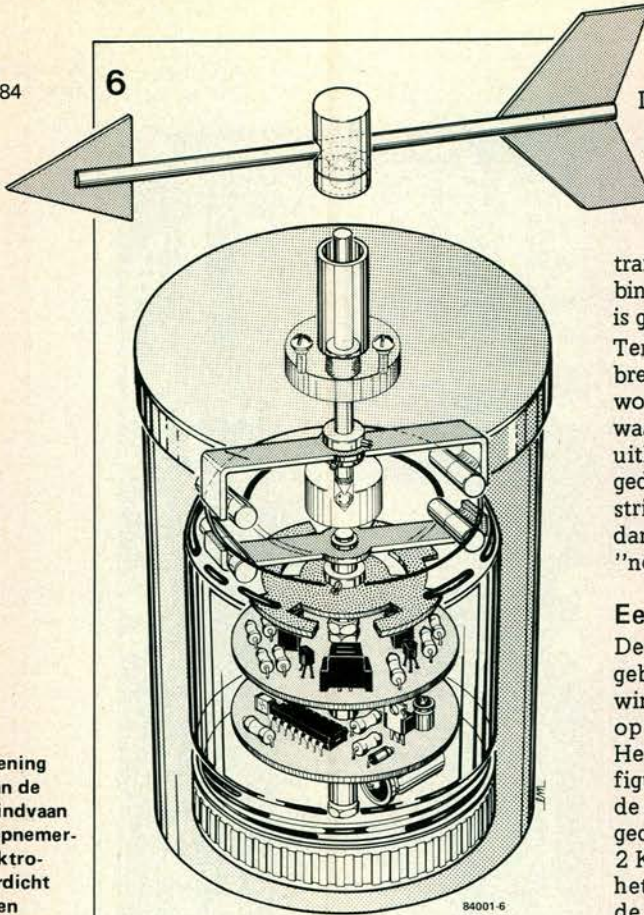
Nu is ook te zien waarom we de voorkeur geven aan reflektiesensoren. Bij toepassing van LED's en fototransistoren wordt de konstruktie veel moeilijker. Men moet dan bijvoorbeeld gaan werken met een holle as om de LED's van spanning te kunnen voorzien en bovendien moeten de LED's ook op een vaststaand plateau of iets dergelijks worden gemonteerd.

De konstruktie van het windvaan-gedeelte hangt sterk af van het materiaal dat beschikbaar is. Men kan bijvoorbeeld uitgaan van een stuk dikke PVC-buis met passende afsluitingen. Deze "pot", waarin de jampot moet passen, wordt dan voorzien van lagere voor de as van de windvaan. Een lager kan bijvoorbeeld in de "deksel" van de buis worden gemonteerd en een lager op een steun in de buis. Op de as van de vaan moet een kapje komen om te vermijden dat regenwater in de lagere loopt. Onder in de bus wordt een gat gemaakt voor het afvoeren van condenswater.

Onder aan de as van de vaan monteren we weer een kunststof strip met twee sterke magneetjes. De magneetjes moeten vlak boven de jampot kunnen draaien, zodat ze de magneetjes in de jampot meenemen. Een magnetische koppeling dus. Controleer goed of alles naar behoren werkt als de hele konstruktie klaar is. Het kan nodig zijn te experimenteren met de waarde van R1. Bij reflektiesensoren is de gevoeligheid vaak zo groot dat de stroom door de LED's best iets



Figuur 5. De codeschijf. Het zwarte gedeelte moet niet-lichtdoorlatend zijn. Het gemakkelijkste kan men zo'n schijf maken uit een stuk printplaat dat met een figuurzaag in de gewenste vorm wordt gezaagd. Figuur 5a is voor reflektiesensoren, figuur 5b voor LED's boven de schijf en fototransistoren onder de schijf. (Voor ware grootte zie print-layout-pagina's)



Figuur 6. Deze tekening geeft een indruk van de opbouw van een windvaan met behuizing en opnemer-schakeling. Het elektronische deel is waterdicht ondergebracht in een jampot; tussen windvaan en kodeschijf is een magnetische koppeling toegepast.

elkaar worden gemonteerd. De trafo wordt aangesloten op het uitleesgedeelte, maar als men de trafo op een andere plaats (wel in de buurt van de kabel) wil zetten is dat ook mogelijk. D11 en R19 worden dan niet op de print gemonteerd, maar komen bij de trafo te zitten. Het geheel wordt op de verbindingskabel aangesloten zoals in figuur 7 is getekend.

Tenslotte moet de windmeter nog "gekalibreerd" worden. Met behulp van een kompas wordt de windvaan naar het noorden gericht, waarna men de hele "pot" zo draait dat de uitlezing "noord" aanwijst. Als het opnemer-gedeelte al is vastgezet op het dak zal de strip met magneetjes aan de windvaan zodanig moeten worden verdraaid dat de "noord"-LED oplicht.

Een luxe uitlezing

De windrichtingsmeter kan nog worden uitgebreid met deze schakeling, waarmee de 16 windrichtingen in letters worden aangegeven op drie dot-matrix-displays.

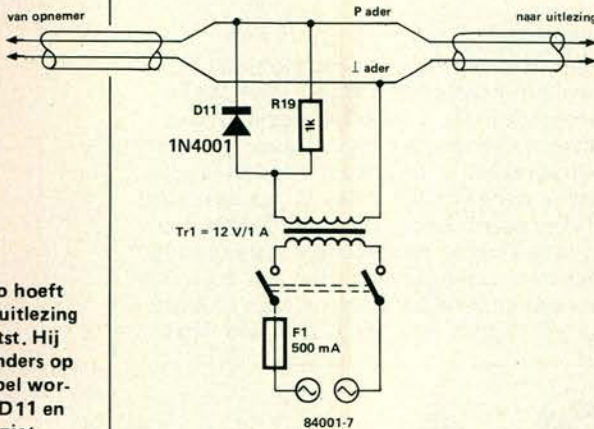
Het schema van deze schakeling is te zien in figuur 8. De schakeling wordt aangesloten op de data-uitgangen A0...A3 van het uitleesgedeelte (de uitgangen van IC9). IC1, een 2 Kbyte EPROM, bevat de "gegevens" voor het aansturen van de displays. In tabel 1 is de hexdump gegeven van de data in de EPROM (opgenomen in de ESS-service). De vier bits teller/oscillator IC3 zorgt samen met de 4-naar-16-decoder IC4 voor het multiplexen van de displays. De uitgangen van IC4 sturen door middel van de transistoren T8...T22 de 15 LED-kolommen van de displays. Het multiplexen geschiedt met een frekwentie van circa 3,5 kHz.

De LED-rijen van de displays worden gestuurd door de data-uitgangen D0...D6 van de EPROM. De uitgangssignalen worden "versterkt" door de transistoren T1...T7, terwijl de stroom door de LED's wordt bepaald door de dimensionering van de weerstanden R3...R9. Die piekstroom door de LED's bedraagt ongeveer 75 mA. Die hoge stroom is noodzakelijk omdat elke LED slechts 1/16 van de tijd wordt gestuurd.

De vier uitgangen van IC4 zijn tevens verbonden met de adres-ingangen A0...A3 van IC1, zodat steeds bij het sturen van een bepaalde LED-kolom de daarbij behorende "schakel"-data op de uitgangen komt te staan. De adres-ingangen A4...A7 krijgen hun gegevens van de latch in de uitleeschakeling, zodat afhankelijk van de windrichting een bepaald 16-bytes-bereik in de EPROM wordt geselecteerd dat dan de informatie voor de uitlezing bij die windrichting bevat. De spanningsdelers R16...R19/R12...R15 zijn toegevoegd om de 8 V-signalen van de uitleeschakeling terug te brengen tot het 5 V-nivo waarmee de luxe uitlezing werkt. Tenslotte zijn op de adres-ingangen A8 en A9 twee schakelaars aangesloten waarmee men kan kiezen tussen een aanduiding in de talen Nederlands, Duits, Frans of Engels.

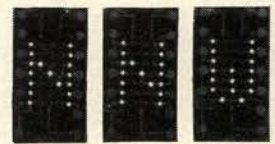
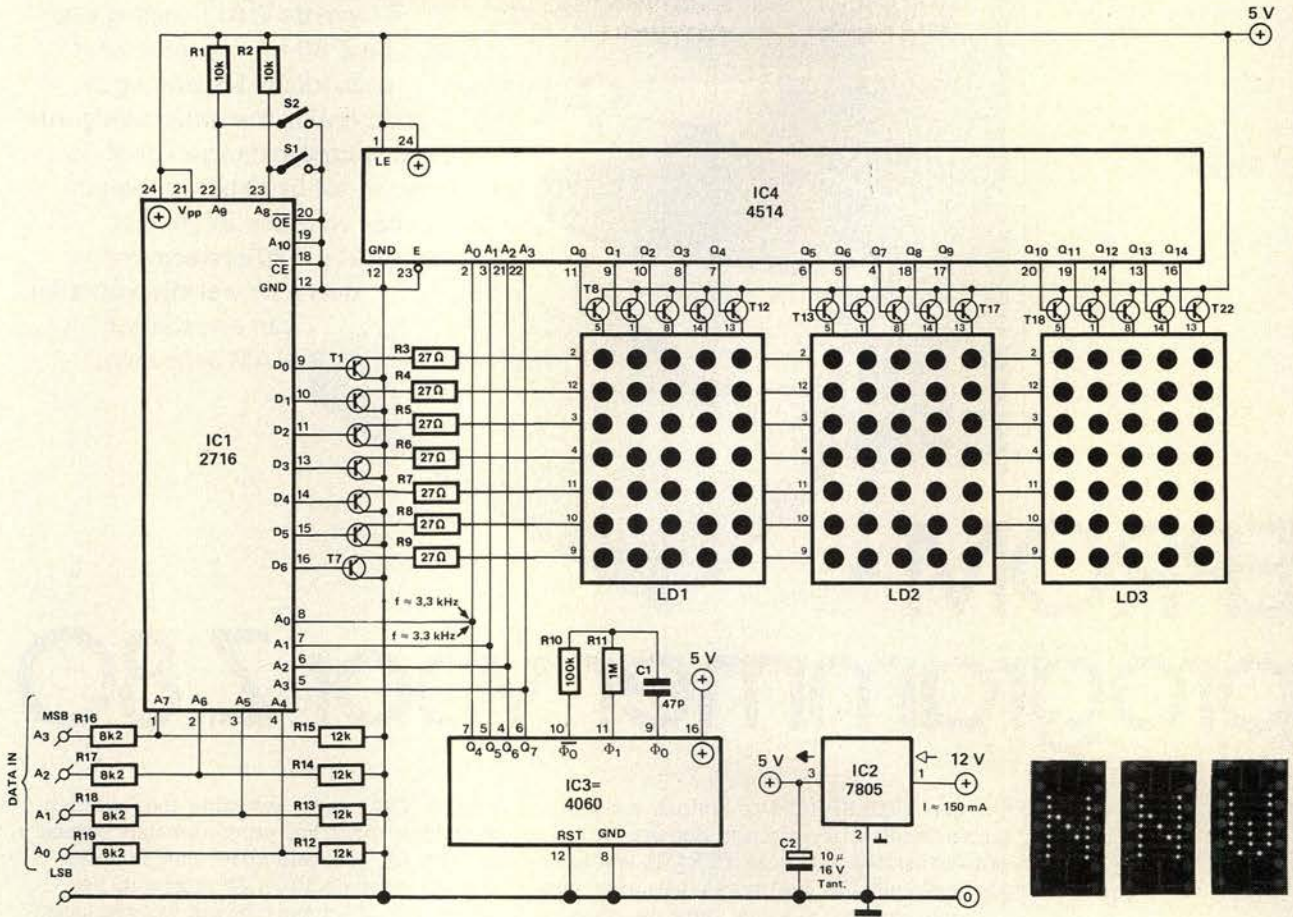
De voeding voor deze schakeling wordt verzorgd door een aparte 5 V-stabilisator (IC2). De stroomopname van de schakeling ligt rond de 150 mA.

7



Figuur 7. De trafo hoeft niet per se bij de uitlezing te worden geplaatst. Hij kan ook ergens anders op de verbindingskabel worden aangesloten. D11 en R19 worden dan niet op de print gemonteerd, maar komen bij de trafo te zitten.

kleiner mag zijn om "valse" reflecties uit te sluiten. Bij gebruik van gewone LED's kan men de LED-stroom eventueel iets groter kiezen. Gewoon proberen en kijken of de schakeling alle windrichtingen goed aangeeft. Het opbouwen van de uitlezing is heel eenvoudig. Afhankelijk van de afmetingen van de kast voor de uitlezing kan men de twee printdelen aan elkaar laten zitten of los zagen. In het laatste geval moeten de punten A0...A3, +8 V en 1 op de beide printen met elkaar worden doorverbonden. Als men de uitlezing zo klein mogelijk wil houden kunnen de twee printjes onder



LD1... LD3 = 3xTIL 305 (MAN 2A)
T1... T7 = BC557B
T8... T22 = BC547B

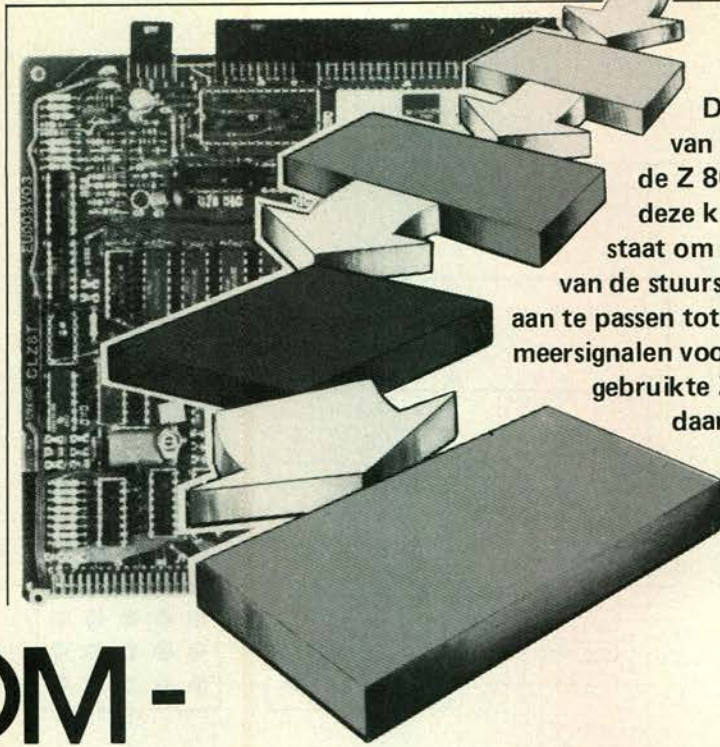
84001-8

Figuur 8. Het schema van de luxe uitlezing. De windrichting wordt hier zichtbaar gemaakt op drie dot-matrix-displays.

Tabel 1. De hexdump van de data die in de EPROM IC1 moet komen te staan.

<pre> F000: 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F F010: C1 BE BE BE C1 9E AE B6 BA BC C1 BE BE BE C1 FF F020: 9E AE B6 BA BC 9E AE B6 BA BC C1 BE BE BE C1 FF F030: 9E AE B6 BA BC C1 BE BE BE C1 FF FF FF FF FF FF F040: C0 BF C7 BF C0 9E AE B6 BA BC C0 BF C7 BF C0 FF F050: 9E AE B6 BA BC C0 BF C7 BF C0 FF FF FF FF FF FF F060: FF FF FF FF FF 9E AE B6 BA BC FF FF FF FF FF FF F070: 9E AE B6 BA BC 9E AE B6 BA BC C0 BF C7 BF C0 FF F080: C1 BE BE BE C1 80 FB F7 EF 80 C1 BE BE BE C1 FF F090: 80 FB F7 EF 80 C1 BE BE BE C1 FF FF FF FF FF FF F0A0: FF FF FF FF FF 80 FB F7 EF 80 FF FF FF FF FF FF F0B0: 80 FB F7 EF 80 80 FB F7 EF 80 C1 BE BE BE C1 FF F0C0: FF FF FF FF FF C0 BF C7 BF C0 FF FF FF FF FF FF F0D0: C0 BF C7 BF C0 80 FB F7 EF 80 C0 BF C7 BF C0 FF F0E0: 80 FB F7 EF 80 80 FB F7 EF 80 C0 BF C7 BF C0 FF F0F0: 80 FB F7 EF 80 C0 BF C7 BF C0 FF FF FF FF FF FF F100: FF FF FF FF FF C1 BE BE BE C1 FF FF FF FF FF FF F110: C1 BE BE BE C1 D9 B6 B6 B6 CD C1 BE BE BE C1 FF F120: D9 B6 B6 B6 CD D9 B6 B6 B6 CD C1 BE BE BE C1 FF F130: D9 B6 B6 B6 CD C1 BE BE BE C1 FF FF FF FF FF FF F140: C0 BF C7 BF C0 D9 B6 B6 B6 CD C0 BF C7 BF C0 FF F150: D9 B6 B6 B6 CD C0 BF C7 BF C0 FF FF FF FF FF FF F160: FF FF FF FF FF D9 B6 B6 B6 CD FF FF FF FF FF FF F170: D9 B6 B6 B6 CD D9 B6 B6 B6 CD C6 BF C7 BF C0 FF F180: C1 BE BE BE C1 80 FB F7 EF 80 C1 BE BE BE C1 FF F190: 80 FB F7 EF 80 C1 BE BE BE C1 FF FF FF FF FF FF F1A0: FF FF FF FF FF 80 FB F7 EF 80 FF FF FF FF FF FF F1B0: 80 FB F7 EF 80 80 FB F7 EF 80 C1 BE BE BE C1 FF F1C0: FF FF FF FF FF C0 BF C7 BF C0 FF FF FF FF FF FF F1D0: C0 BF C7 BF C0 D9 B6 B6 B6 CD C0 BF C7 BF C0 FF F1E0: 80 FB F7 EF 80 80 FB F7 EF 80 C0 BF C7 BF C0 FF F1F0: 80 FB F7 EF 80 C0 BF C7 BF C0 FF FF FF FF FF FF </pre>	<pre> F200: FF FF FF FF FF 80 B6 B6 B6 BE FF FF FF FF FF FF F210: 80 B6 B6 B6 BE D9 B6 B6 B6 CD 80 B6 B6 B6 BE FF F220: D9 B6 B6 B6 CD D9 B6 B6 B6 CD 80 B6 B6 B6 BE FF F230: D9 B6 B6 B6 CD 80 B6 B6 B6 BE FF FF FF FF FF FF F240: C0 BF C7 BF C0 D9 B6 B6 B6 CD C0 BF C7 BF C0 FF F250: D9 B6 B6 B6 CD C0 BF C7 BF C0 FF FF FF FF FF FF F260: FF FF FF FF FF D9 B6 B6 B6 CD FF FF FF FF FF FF F270: D9 B6 B6 B6 CD D9 B6 B6 B6 CD C0 BF C7 BF C0 FF F280: 80 B6 B6 B6 BE 80 FB F7 EF 80 80 B6 B6 B6 BE FF F290: 80 FB F7 EF 80 80 B6 B6 B6 BE FF FF FF FF FF FF F2A0: FF FF FF FF FF 80 FB F7 EF 80 FF FF FF FF FF FF F2B0: 80 FB F7 EF 80 80 FB F7 EF 80 80 B6 B6 B6 BE FF F2C0: FF FF FF FF FF C0 BF C7 BF C0 FF FF FF FF FF FF F2D0: C0 BF C7 BF C0 80 FB F7 EF 80 C0 BF C7 BF C0 FF F2E0: 80 FB F7 EF 80 80 FB F7 EF 80 C0 BF C7 BF C0 FF F2F0: 80 FB F7 EF 80 C0 BF C7 BF C0 FF FF FF FF FF FF F300: FF FF FF FF FF 80 B6 B6 B6 BE FF FF FF FF FF FF F310: 80 B6 B6 B6 BE D9 B6 B6 B6 CD 80 B6 B6 B6 BE FF F320: D9 B6 B6 B6 CD D9 B6 B6 B6 CD 80 B6 B6 B6 BE FF F330: D9 B6 B6 B6 CD 80 B6 B6 B6 BE FF FF FF FF FF FF F340: C1 BE BE BE C1 D9 B6 B6 B6 CD C1 BE BE BE C1 FF F350: D9 B6 B6 B6 CD C1 BE BE BE C1 FF FF FF FF FF FF F360: FF FF FF FF FF D9 B6 B6 B6 CD FF FF FF FF FF FF F370: D9 B6 B6 B6 CD D9 B6 B6 B6 CD C1 BE BE BE C1 FF F380: 80 B6 B6 B6 BE 80 FB F7 EF 80 80 B6 B6 B6 BE FF F390: 80 FB F7 EF 80 80 B6 B6 B6 BE FF FF FF FF FF FF F3A0: FF FF FF FF FF 80 FB F7 EF 80 FF FF FF FF FF FF F3B0: 80 FB F7 EF 80 80 FB F7 EF 80 80 B6 B6 B6 BE FF F3C0: FF FF FF FF FF C1 BE BE BE C1 FF FF FF FF FF FF F3D0: C1 BE BE BE C1 80 FB F7 EF 80 C1 BE BE BE C1 FF F3E0: 80 FB F7 EF 80 80 FB F7 EF 80 C1 BE BE BE C1 FF F3F0: 80 FB F7 EF 80 C1 BE BE BE C1 FF FF FF FF FF FF F400: </pre>
--	--

B. Barink



Door gebruik te maken van de $\overline{\text{WAIT}}$ -ingang van de Z 80-microprocessor is deze kleine schakeling in staat om de bijzondere volgorde van de stuursignalen van de Z 80 aan te passen tot bruikbare programmeersignalen voor een 2716. Het gebruikte Z 80-systeem moet daarvoor wel zijn voorzien van een statisch RAM-geheugen.

EPROM-programmer voor Z 80

programmeer-
schakeling
voor 2716-
EPROM's

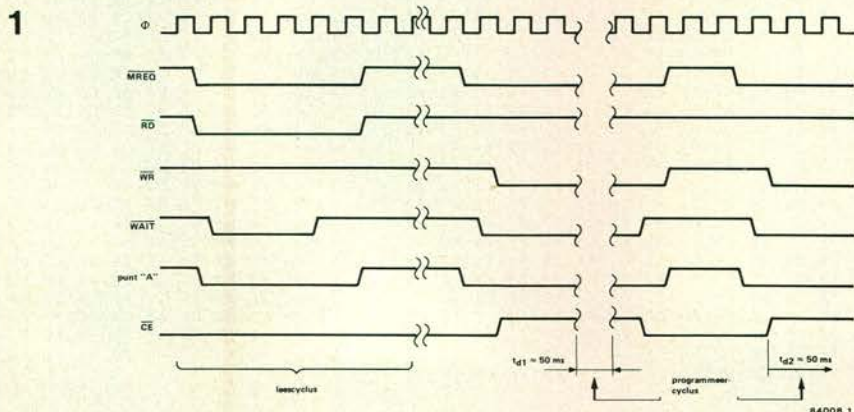
Om een 2716-EPROM te kunnen programmeren moeten de volgende signalen op de aansluitpennen van deze EPROM worden gezet: Op pen $\overline{\text{OE}}$ (output enable) moet een "1"-nivo komen te staan, data en adres moeten gedurende de programmeercyclus stabiel blijven, pen V_{pp} moet een programmeerspanning van 25 V krijgen en tenslotte moet pen $\overline{\text{CE}}$ (chip enable) logisch één zijn gedurende minstens 50 ms. Niet moeilijk, maar al die voorwaarden moeten wel strikt worden aangehouden. Verder moet de snelheid van de processor worden aangepast en moeten we letten op enkele bijzonderheden in de volgorde van de controlesignalen. Zo is bijvoorbeeld in figuur 1 te zien dat bij een lees-cyclus het $\overline{\text{RD}}$ -signaal (read) op hetzelfde moment verschijnt als het $\overline{\text{MREQ}}$ -signaal (memory request). Bij een schrijfcyclus is er een vertraging van een klokperiode tussen het verschijnen van $\overline{\text{MREQ}}$ en het logisch nul worden van het $\overline{\text{WR}}$ -signaal

(write). Daar moet rekening mee worden gehouden, want het programmeren bestaat in feite uit een verlengde schrijf-cyclus. Verder moet de EPROM ergens in het adresseerbare geheugenbereik worden gezet. Daarbij is een adresdekoder nodig (hier niet getekend) die het enable-sig-naal voor de EPROM levert.

De schakeling en zijn werking

Het adresdekodeersig-naal moet komen te staan op punt A in het schema van figuur 2 (logisch nul-nivo). Als het sig-naal wordt gemaakt uit een combinatie van de adreslijnen en de $\overline{\text{MREQ}}$ -lijn, dan kunnen deze samengevoegd worden door middel van poort N7. Ook een eventueel reeds aanwezig ADDRESS-sig-naal kan aan deze poort worden toegevoegd. Tenslotte kan in sommige gevallen ook het $\overline{\text{PE}}$ -sig-naal (program enable) worden gebruikt als enable-sig-naal voor de EPROM.

Figuur 1. Tijdvolgorde-diagram van de benodigde Z 80-signalen voor het lezen en schrijven in het geheugen. Let op dat $\overline{\text{WR}}$ iets later dan $\overline{\text{MREQ}}$ verschijnt, terwijl $\overline{\text{RD}}$ tegelijk met $\overline{\text{MREQ}}$ schakelt. Door een vertragingsschakeling wordt het $\overline{\text{WAIT}}$ -sig-naal "0" gehouden als de EPROM wordt geadresseerd, zowel bij een lees- als een schrijfcyclus.



De schrijfcyclus

Als de EPROM wordt geadresseerd ontstaat aan de uitgang van poort N3 een neergaande flank, waardoor de monostabiele multivibrator MMV1 wordt getriggerd. Aan de uitgang van de MMV (pen 8) verschijnt dan een impuls met een lengte van 50 ms, die dient als programmeer-impuls voor de \overline{CE} -ingang van de EPROM. Datzelfde signaal houdt de \overline{WAIT} -ingang van de Z 80 50 ms lang "laag" (via N1 en N5), zodat adressen en data op de bus in die tijd stabiel blijven. Daar \overline{RD} tijdens het schrijven "1" is zal de \overline{OE} -ingang van de EPROM ook logisch één zijn. Gedurende deze tijd spert T1, zodat T2 kan geleiden en de spanning op aansluiting V_{pp} van de EPROM stijgt van 5 naar 25 V.

Die situatie zal zo blijven zolang het \overline{WR} -signaal aanwezig is. De uitgang van N3 kan namelijk niet logisch nul worden zolang de \overline{WR} -lijn niet logisch nul wordt. Bovendien zitten we ook nog met de vertraging van MMV1. Daarom is een vertragingsschakeling toegevoegd. Deze bestaat uit de flipflops FF1... FF4, die de \overline{WAIT} -ingang van de Z 80 enkele klokperiodes lang logisch nul houden nadat punt A "0" is geworden. De maximale vertraging tussen het moment waarop de \overline{WAIT} -ingang nul wordt (het "bevroren" van adressen en data) en het moment waarop de \overline{WR} -lijn nul wordt bedraagt circa 150 ns. Daar kunnen we nog enkele tientallen nanosekonden vertraging van MMV1 aan toevoegen. Met de vier flipflops komen daar nog drie wacht-cycli bij, dus 750 ns bij een klok van 4 MHz.

Zoals het tijdvolgordediagram in figuur 1 laat zien wordt de \overline{WAIT} -ingang pas nul na het actief worden van \overline{MREQ} , terwijl de \overline{WR} -lijn gewoon logisch één blijft. Bij de komst van de \overline{CE} -impuls van 50 ms zijn de adres- en databus "bevroren" en blijven adressen en data tijdens de hele programmeertijd aanwezig.

De leescyclus

De vertragingsschakeling wordt geactiveerd door het adresdekedeersignaal; ze werkt dus ook tijdens een leescyclus van de EPROM. Dat betekent dat we zonder problemen een EPROM met een lange toegangstijd (450 ns) kunnen lezen. De MMV wordt bij het lezen niet getriggerd, zodat \overline{CE} logisch nul blijft. Dat is ook te zien in het tijdvolgordediagram (vooraan). Verder wordt \overline{OE} nul omdat \overline{RD} logisch nul wordt. De EPROM zet de bij het aangeboden adres behorende data dan op de bus.

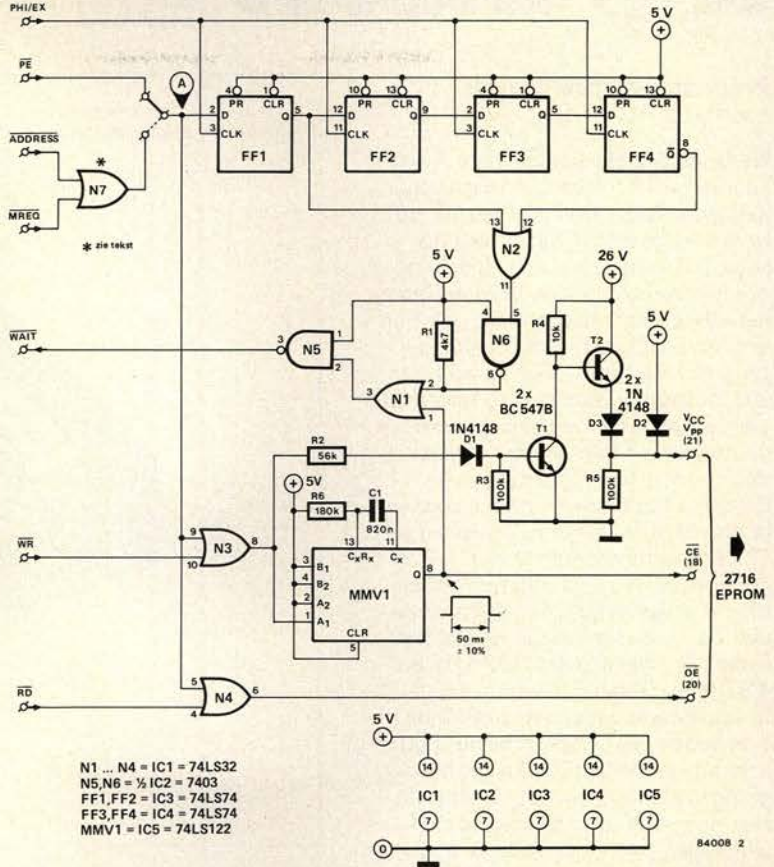
Als men de normale leesnelheid wil aanhouden, dan kunnen de wachtcycli vervallen. Daarvoor hoeft men alleen maar een verbinding te leggen tussen pen 6 van N4 (\overline{OE}) en pen 4 (PR) van FF1. Die laatste pen is dan niet meer verbonden met +5 V.

Het programmeren

Uit het voorgaande is wel gebleken dat het hier niet om een zelfstandige schakeling gaat, maar om een hulpschakeling die bijvoorbeeld tussen de EPROM en het voetje waarin de EPROM normaal wordt gestoken kan worden opgenomen. Er hoeven dan

2

EPROM-programmer
voor Z 80
elektuur januari 1984



maar enkele extra-verbindingen te worden gemaakt: PHIEX (klok), \overline{WAIT} , \overline{RD} , \overline{WR} , het adresdekedeersignaal (of \overline{PE}) en tenslotte de programmeerspanning van 26 V (iets hoger dan de benodigde 25 V in verband met de spanningsval over D2 en T2). Pas op dat het adresdekedeersignaal niet het \overline{RD} -signaal bevat, anders is een schrijfoperatie niet mogelijk en kan er dus ook niet geprogrammeerd worden.

Een mooi voorbeeld voor het gebruik van deze programmer vormt de preset-unit voor de polyfone synthesizer, die deze maand en volgende maand in *Elektuur* wordt beschreven. Hierbij is het niet eens nodig om een extra voetje voor de te programmeren EPROM te gebruiken: de EPROM kan in het voetje voor de RAM (IC9) op de geheugenprint worden gestoken (het hierbij behorende schema komt volgende maand in het tweede deel van de preset-unit). IC6 wordt zo lang verwijderd (4071) waarna het voetje voor IC6 gebruikt kan worden voor de volgende aansluitingen naar de EPROM: pen 10 (IC6): \overline{OE} (pen 20 van EPROM) pen 11 (IC6): V_{pp} (pen 21 van EPROM) pen 4 (IC6): \overline{CE} (pen 18 van EPROM) Het kloksignaal PHIEX is beschikbaar op pen 27a van de μP -bus. Signaal \overline{RD} zit op pen 31c en \overline{WR} op pen 31a. Het \overline{PE} -signaal staat aan de uitgang van N10. Het \overline{WAIT} -signaal wordt op pen 5c van de 64-polige konektor aangesloten. Als nu de programmeerspanning aanwezig is wordt elke schrijfo opdracht (store enable) in het geheugen "vertaald" in een programmeeroperatie in de EPROM.

Figuur 2. Het schema van de 2716-EPROM-programmer voor Z 80. De schakeling bestaat uit een monostabiele multivibrator die een "gekalibreerde" programmeerimpuls van 50 ms levert en een vertragingsschakeling voor het \overline{WAIT} -signaal.

84008 2

applikator

Applikator is een rubriek waarin applicaties van nieuw ontwikkelde of recent op de markt verschenen componenten worden beschreven. De inhoud is gebaseerd op door de fabrikanten cq. handelaren van de bewuste componenten verschaft informatie en stoelt dientengevolge niet op praktijkervaringen.

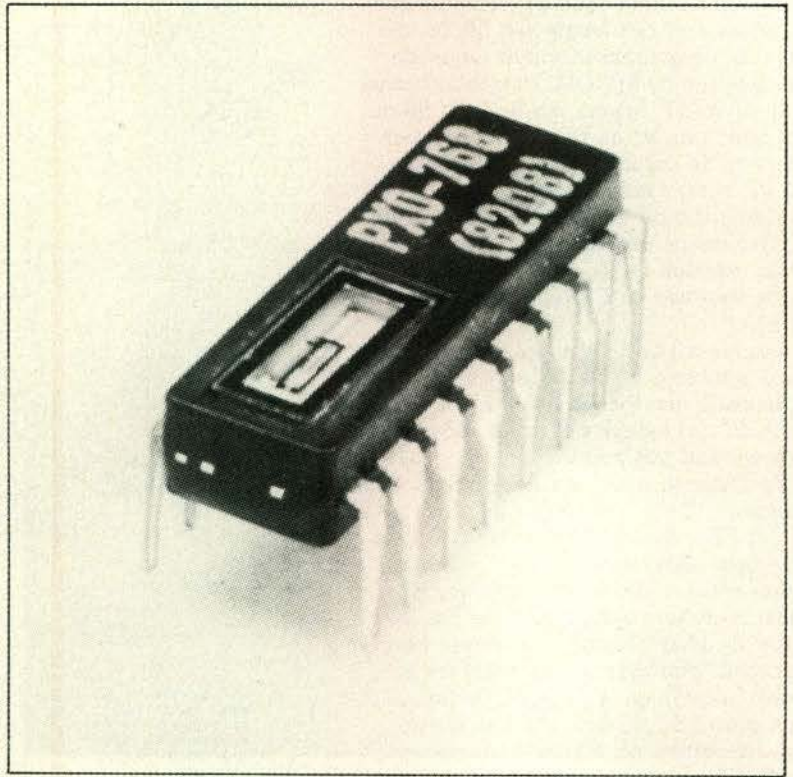
Programmeerbaar kwarts-oscillator-IC

De firma Statek, een bekende Amerikaanse fabrikant van oscillatorschakelingen, heeft onlangs een IC op de markt gebracht dat in een 16-pens DIL-behuizing niet alleen de oscillatorschakeling en twee programmeerbare delers bevat, maar ook nog een kwartskristal (zie foto)! Een programmeerbare kwartsoscillator dus, bestaande uit een kwartgestabiliseerde oscillator met delers, waarbij de deelfactor kan worden ingesteld door middel van logische niveaus.

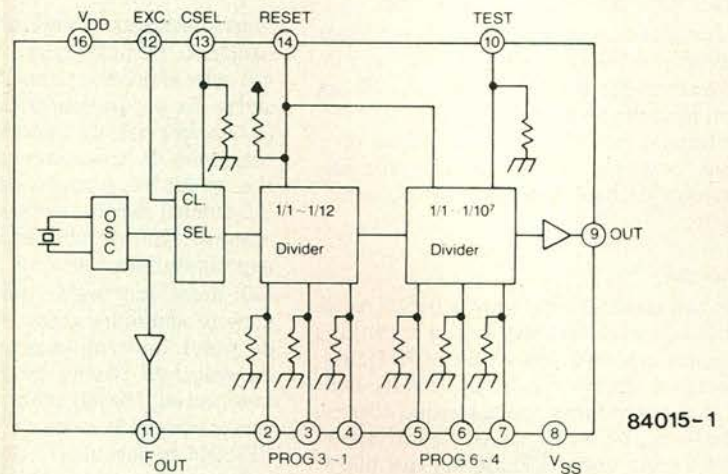
De firma Statek heeft momenteel een reeks van acht van deze zogenaamde "PXO"-componenten (PXO = Programmable X-tal Oscillator), waarbij het enige verschil de frequentie van de kwartsoscillator is. De frequenties liggen tussen 192 kHz en 1,97 MHz. Daarbij geeft het getal in het typenummer van het IC de frequentie aan, bijvoorbeeld 600 kHz bij een PXO-600. Aangezien de grondfrequentie wordt afgeregeld met een laser kan Statek ook afwijkende frequenties leveren. De standaardwaarden zijn: 192 kHz, 600 kHz, 768 kHz, 983 kHz, 1 MHz, 2,3 MHz, 1,6 MHz en 1,97 MHz.

De interne opbouw en de aansluitingen zijn gegeven in figuur 1. Links is de oscillator (OSC) met het kwartskristal te zien. Het uitgangssignaal (F_{OUT}) is via een buffer naar buiten gevoerd. Intern is de oscillator doorverbonden met de selectielogika (SEL). Via pen 13 (CSEL) kan de selectielogika gestuurd worden. Bij een logische nul op deze pen (TTL-nivo) wordt de interne oscillator verbonden met de eerste deler (divider). Bij een "1" op pen 13 kan een externe oscillator op de deler worden aangesloten via pen 12.

De deelfactoren van de twee daaropvolgende delers kunnen worden ingesteld via zes ingangen (zie tabel 1). Met een logische nul op de resetingang (pen 14) kunnen alle tellers weer op nul worden gezet (op die manier kan bijvoorbeeld een blok-golf met een variabele duty-cycle gemaakt worden). Tussen de uitgang van de tweede deler en de IC-uitgang (pen 9) is nog een buffertrap opgenomen. Een beetje misleidend is de benaming van pen 10 (test). Als men op deze ingang een logische één zet, wordt de uitgangsfrequentie met een factor 1000 verhoogd, als dit tenminste mogelijk is (dus wanneer de met de tweede deler ingestelde deilverhouding niet lager dan 1/1000 is). In-



1



Figuur 1. Blokschema en aansluitgegevens van de PXO-IC's (pen 1 en 15: NC).

Prog 1	Prog 2	Prog 3	Dividing ratio	Prog 4	Prog 5	Prog 6	Dividing ratio
0	0	0	1/1	0	0	0	1/1
0	0	1	1/10	0	0	1	1/10
0	1	0	1/2	0	1	0	1/10 ²
0	1	1	1/3	0	1	1	1/10 ³
1	0	0	1/4	1	0	0	1/10 ⁴
1	0	1	1/5	1	0	1	1/10 ⁵
1	1	0	1/6	1	1	0	1/10 ⁶
1	1	1	1/12	1	1	1	1/10 ⁷

Tabel 1. De deelfactoren van de beide delers kunnen voor elke deler apart worden ingesteld (denk aan de aansluitingen: pen 4 = PROG 1, pen 7 = PROG 4).

Applikator is een rubriek waarin applicaties van nieuw ontwikkelde of recent op de markt verschenen componenten worden beschreven. De inhoud is gebaseerd op door de fabrikanten cq. handelaars van de bewuste componenten verschaft informatie en stoelt diensgevolge niet op praktijkervaringen.

Table 2

Program pin settings		P4	0	0	0	0	1	1	1	1
		P5	0	0	1	1	0	0	1	1
		P6	0	1	0	1	0	1	0	1
P1	P2	P3								
0	0	0	768k	76.8k	7.68k	768	76.8	7.68	0.768	0.0768
0	0	1	76.8k	7.68k	768	76.8	7.68	0.768	0.0768	0.00768
0	1	0	384k	38.4k	3.84k	384	38.4	3.84	0.384	0.0384
0	1	1	256k*	25.6k	2.56k	256	25.6	2.56	0.256	0.0256
1	0	0	192k	19.2k	1.92k	192	19.2	1.92	0.192	0.0192
1	0	1	153.6k**	15.36k	1.536k	153.6	15.36	1.536	0.1536	0.01536
1	1	0	128k	12.8k	1.28k	128	12.8	1.28	0.128	0.0128
1	1	1	64k	6.4k	640	64	6.4	0.64	0.064	0.0064

*33% duty cycle **40% duty cycle

Tabel 2. Mogelijke frekwenties bij de PXO-768.

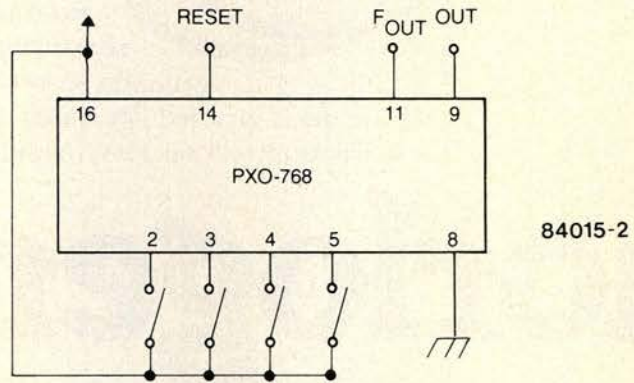
terne pull-down-weerstanden bij alle ingangen en een interne pull-up-weerstand bij de reset-ingang zorgen er voor dat op alle ingangen gedefinieerde nivo's staan, ook als een ingang niet is aangesloten. Pen 1 en 15 zijn intern niet aangesloten.

Enkele belangrijke technische gegevens van dit type IC:

- zeer nauwkeurige afregeling van de frekwentie door middel van een laser; zeer grote frekwentiastabiliteit (maximale afwijking $\pm 0,015\%$ tussen -10°C en $+75^{\circ}\text{C}$);
- bijzonder laag stroomverbruik (CMOS), maar toch TTL-kompatibel;
- heel korte stijg- en daaltijden van de blok golf (bijvoorbeeld 70 ns/30 ns bij PXO-600).

Een typische toepassing van dit IC is te zien in figuur 2. Hier is een PXO-768 geschakeld als baud-rate-generator. Tabel 2 geeft de frekwenties die met deze generator kunnen worden ingesteld. De baud-rate is gewoonlijk de frekwentie gedeeld door 16 (in sommige gevallen - bij bepaalde typen UART's - geldt: baud-rate = klokfrekwentie). De uiterste waarden van 48.000 baud en 0,0004 baud zal men in de praktijk zelden gebruiken. Bij de schakeling van figuur 2 hebben we ons beperkt tot de waarden 1200, 2400, 4800 en 9600 baud (zie ook tabel 3). Helaas is het niet mogelijk met één PXO-IC alle in de praktijk voorkomende baud-rates op te wekken. Zo is 75 baud met een PXO-768 niet mogelijk, maar wel met een PXO-600. Natuurlijk kan men met de PXO-IC's ook nog andere dingen doen dan baud-rate-generatoren maken. Er

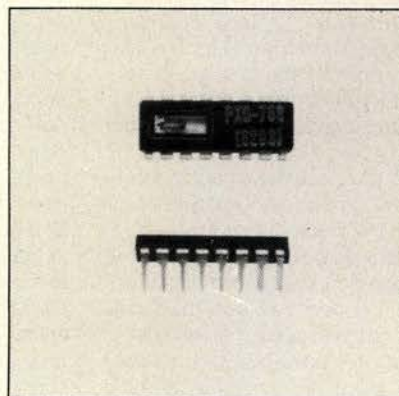
2



Figuur 2. Zo eenvoudig kan men met de PXO-768 en een viervoudige DIL-schakelaar een baud-rate-generator maken voor 1200, 2400, 4800 en 9600 baud.

Clock freq. kHz	19.2	38.4	76.8	153.6
Baud rate 6 ps	1200	2400	4800	9600
Pin 2	0	0	1	1
Pin 3	0	1	0	0
Pin 4	1	0	0	1
Pin 5	1	1	0	0

Tabel 3. Schakelaarstanden met bijbehorende frekwenties voor de baud-rate-generator uit figuur 2.



zijn in de elektronica nog andere takken buiten de computertechniek...

Literatuur:
Data sheets van de Statek Corporation, U.S.A.
Statek wordt in Nederland vertegenwoordigd door:
Tekelec Airtronic B.V.,
Postbus 63,
2700 AB Zoetermeer.



Ofschoon de kwartshorloges de mechanische uurwerkjes sterk van hun plaats hebben verdrongen, gaat er toch niets boven een stukje fijnmechanisch vakwerk om de pols. Dat regelmatig getik, afkomstig van talrijke met zorg gemaakte en kunstig tot één geheel samengevoegde onderdelen, dat is toch wel iets anders dan het onzichtbare en onhoorbare geschuifel van elektronen in een kwartsgestuurd horloge.

horlogemeter

mechanische
tikkers
meten met
kwarts-
precisie

Al sinds mensenheugenis probeert de mens op een of andere manier de tijd te meten. Zonnewijzers, wateruurwerken, olielampen, kaarsen en zandlopers zijn enkele voorbeelden van tijdmeters die in de loop der tijd zijn gebruikt. Daarna kwam de mechanische klok. Wanneer deze werd uitgevonden is niet bekend, maar wel weet men met zekerheid dat in de veertiende eeuw al uurwerken werden gemaakt. In de daaropvolgende tijd werd het mechanische uurwerk steeds verder verbeterd en verfijnd.

Aan het einde van de vijftiende eeuw werden ook al horloges gemaakt. Toch duurde het nog lang voordat de "draagbare klok" zo ver was verbeterd dat ze redelijk nauwkeurig liep. Even een voorbeeld. De beste horloges in de zeventiende eeuw hadden een afwijking van ongeveer een minuut per etmaal. Een afwijking van een kwartier per week moest bij een doorsnee-horloge als normaal worden beschouwd.

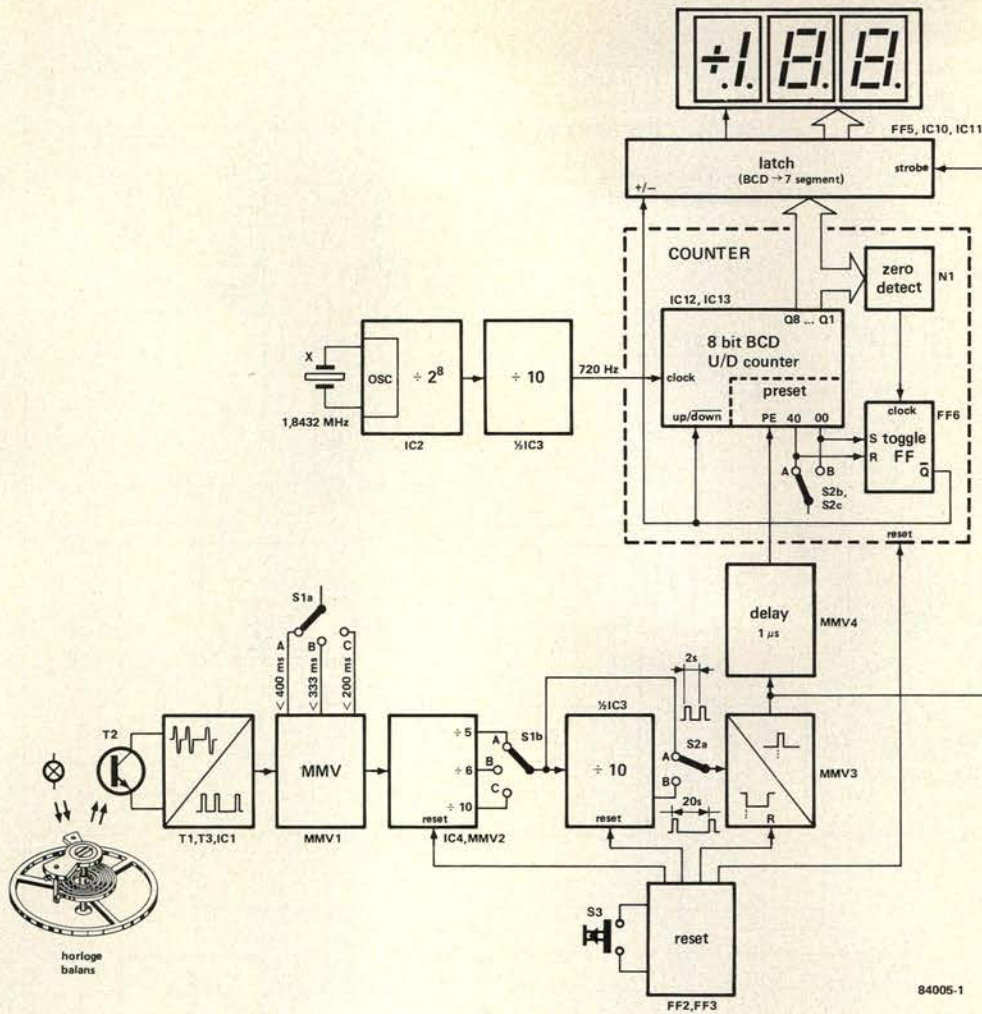
Tot het begin van deze eeuw was het gebruikelijk om een horloge aan een ketting te dragen. Pas rond 1900 kwam men op het idee het horloge om de pols te dragen. Vanaf dat ogenblik gingen de horloge-ontwikkelingen erg snel. In 1924 werd het automatische armbandhorloge uitgevonden en na de tweede wereldoorlog kwam het elektrische horloge. In 1957 werd een horloge op de

markt gebracht waarvan de balans werd aangedreven door een elektromagnetisch systeem. Het was de firma Bulova die in 1961 met een veel origineler idee kwam: een elektronisch aangedreven stemvork in plaats van de balans. Het stemvork-horloge werd gegarandeerd op een maximale afwijking van één minuut per jaar!

De laatste fase vormt het kwartshorloge, waarbij als tijdbasis een kwartskristal wordt gebruikt. De nauwkeurigheid kan hierbij zo groot zijn dat het horloge een te verwaarlozen afwijking per jaar heeft.

Toch zal het mechanische horloge altijd meer "charme" houden dan het kille elektronische kwarts-uurwerk. Bovendien is het een staaltje vakmanschap van de eerste orde, dat laat zien waartoe de mens met behulp van zijn handen en mechanische instrumenten in staat is. Eén groot voordeel heeft het mechanische horloge ten opzichte van zijn kwartskonkurrent: het heeft geen batterijtje dat op de meest onverwachte momenten de geest kan geven. Er zijn nog heel wat mechanische horloges in omloop, terwijl diverse "dure" horlogemerken ook nog steeds mechanische meesterwerkjes verkopen. Het schijnt dat de ouderwetse, nostalgische "tikkertjes" weer meer in trek komen.

Het afregelen van een mechanisch horloge



Figuur 1. Het blokschema van de horlogemeter. De impulsen van de horlogebalans worden omgezet in een meetsignaal met een lengte van 2 of 20 seconden. Dit signaal wordt vergeleken met een referentietijd en de afwijking wordt zichtbaar gemaakt op een display.

neemt nogal wat tijd in beslag, omdat men na het veranderen van de effectieve lengte van het balansveertje altijd een hele tijd moet wachten om te kunnen vaststellen hoeveel het horloge voor of achter loopt. Een goede horlogemaker heeft wel een prijzig apparaat waarmee hij de afwijking in een mum van tijd kan meten, maar voor iemand die horloges repareren als hobby beoefent is zo'n ding niet te betalen.

Voor horloge-hobbyisten en mensen die graag zelf eens aan hun horloge knutselen hebben we de horlogemeter ontwikkeld, een apparaat waarmee de gangnauwkeurigheid van praktisch elk mechanisch horloge bijzonder nauwkeurig en snel kan worden gemeten.

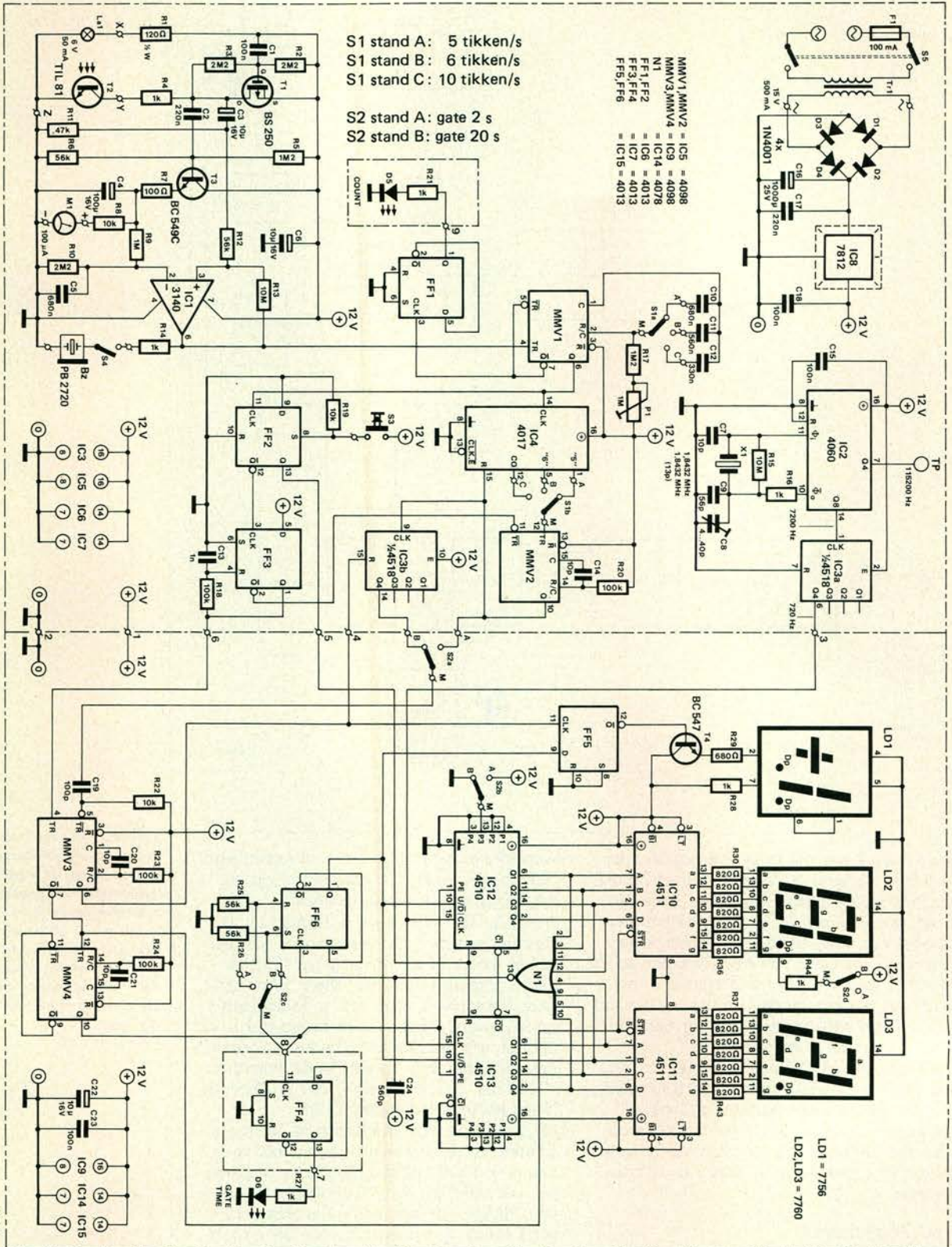
Het blokschema

Bij de schakeling is uitgegaan van een optische opnemer. Het is ook mogelijk om te werken met een akoestische opnemer, maar dat bleek in de praktijk nogal veel problemen op te leveren in verband met de omgevingsgeluiden. Bij de optische opnemer maken we gebruik van de lichtreflektes van de spaken van de balans in het horloge. Deze reflecties worden door een fototransistor waargenomen. De balans wordt belicht door een gloeilampje. De pulsen die de fototransistor levert, worden door de schakeling

verwerkt en vergeleken met een standaard-frekwentie, waarna de afwijking op een display zichtbaar wordt gemaakt.

Nu naar het blokschema (figuur 1). De signalen van de fototransistor T1 worden in het eerste blok verwerkt tot "fatsoenlijke" digitale signalen. Deze impulsen gaan vervolgens naar een monostabiele multivibrator, waarvan de mono-tijd door middel van schakelaar S1a kan worden ingesteld op drie verschillende waarden: < 400 ms, < 333 ms en < 200 ms. Hierbij is een korte uitleg noodzakelijk.

Bij praktisch alle mechanische horloges komen twee standaard-tikgetallen voor, namelijk 18000 tikken per uur (= 5 tikken per seconde) en 21600 tikken per uur (= 6 tikken per seconde). Het eerste tikgetal komt voornamelijk voor bij oudere horloges. Verder zijn er nog de duiveklokken, die werken met 18000 of 36000 tikken/uur (5 en 10 tikken/s). Eén totale slingering van de balans (dus één spannende plus één ontspannende beweging van de balansveer) bestaat uit twee tikken. Vijf tikken per seconde komen dus overeen met 2,5 slingering. Omdat we bij deze schakeling slinger-tijden willen meten moet de tijd van de MMV zo worden gekozen dat deze alleen reageert op elke tweede tik. Met andere woorden: de MMV-tijd moet gewoon iets



Figuur 2. Het schema van de schakeling. De blokken uit het blokschema zijn eenvoudig terug te vinden, temeer daar bij elk blok is vermeld uit welke onderdelen dit bestaat.

korter (5...10%) worden genomen dan twee tiktijden. Bij 5 tikken per seconde komen we dan op een MMV-tijd die iets korter moet zijn dan $2 \times 200 = 400$ ms. Bij 6 tikken wordt de MMV-tijd iets minder dan 333 ms en bij 10 tikken < 200 ms. Na de MMV volgt een deler die, afhankelijk van de stand van S1, deelt door 5, 6 of 10.

Op het middencontact van schakelaar S1b staat nu een signaal met een periode-tijd van 2 seconden (mits S1 in de juiste stand staat voor het af te regelen horloge). Als de periode-tijd afwijkt van die twee-seconden-waarde betekent dit dat het horloge niet nauwkeurig loopt. Bij een periode-tijd van minder dan 2 s loopt het

horloge te snel en bij een tijd van meer dan 2 s loopt het horloge te langzaam. Met schakelaar S2a kunnen we kiezen tussen het "2 s-signaal" of een tien maal zo lang signaal (via een tienteller). We hebben dus een meettijd van 2 seconden en een meettijd van 20 seconden. Omdat de meettijd van 20 seconden een behoorlijk aantal tikken "bevat" is het mogelijk om met deze meettijd nauwkeuriger de afwijking van het horloge te bepalen.

Het met S2a gekozen meetsignaal gaat vervolgens naar MMV3 en MMV4. Deze twee MMV's sturen de counter en de latch. MMV3 levert de strobe-puls voor de latch met zeven-segment-decoder, terwijl MMV4 de counter preset nadat de tellerstand in de latch is opgeslagen (en op het display is gezet).

Tenslotte nog de counter. Omdat we een uitlezing wensen die de afwijking geeft in minuten per dag, worden nogal aparte eisen aan de counter gesteld. De teller moet zowel positief als negatief kunnen tellen, omdat de afwijking naar beide kanten kan optreden. Verder moet de klokfrequentie voor de counter zo worden gekozen dat een uitlezing in minuten per dag ontstaat. Bovendien moet de teller gepreset kunnen worden, zodat hij precies op nul uit komt als het horloge goed loopt. Om dat alles te kunnen realiseren is uitgegaan van een acht bits up/down-BCD-counter.

Dan de klokfrequentie van de counter. Een dag heeft $24 \times 60 = 1440$ minuten. Bij een meettijd van twee seconden moet de counter in die twee seconden 1440 klok-pulsen krijgen (komt overeen met het aantal minuten per dag). De afwijking die de counter meet ten opzichte van die 1440 is dan de afwijking in minuten per dag. Bij een meettijd van 20 seconden moet de counter natuurlijk $10 \times 1440 = 14400$ klok-pulsen tellen. Hieruit volgt dat de klok-frequentie voor de counter $1440/2$ (respektievelijk $14400/20$) = 720 Hz moet zijn. Deze "referentiefrequentie" wordt geleverd door een kristal met enkele delers. Bij een meettijd van 2 seconden zou de pre-

set van de teller -1440 moeten zijn, zodat hij precies op nul komt als het horloge goed loopt. De gebruikte teller kan echter slechts van -99 tot +99 tellen, zodat een preset van -1440 niet mogelijk is. Omdat de uitlezing slechts twee cijfers laat zien, zetten we de preset op -40 (laatste twee cijfers van -1440). Na twee seconden staat de teller dan toch op nul. Deze "truuk" kan hier zonder bezwaar worden toegepast omdat een "normaal" horloge toch nooit meer dan 99 minuten per dag afwijkt (de counter telt dus eerst van -40 tot nul, dan van nul tot 99 en daarna 6 keer van -99 tot +99 en tenslotte nog eens van -99 tot nul. Bij een meettijd van 20 seconden wordt de counter gepreset op nul (laatste twee cijfers van 14400).

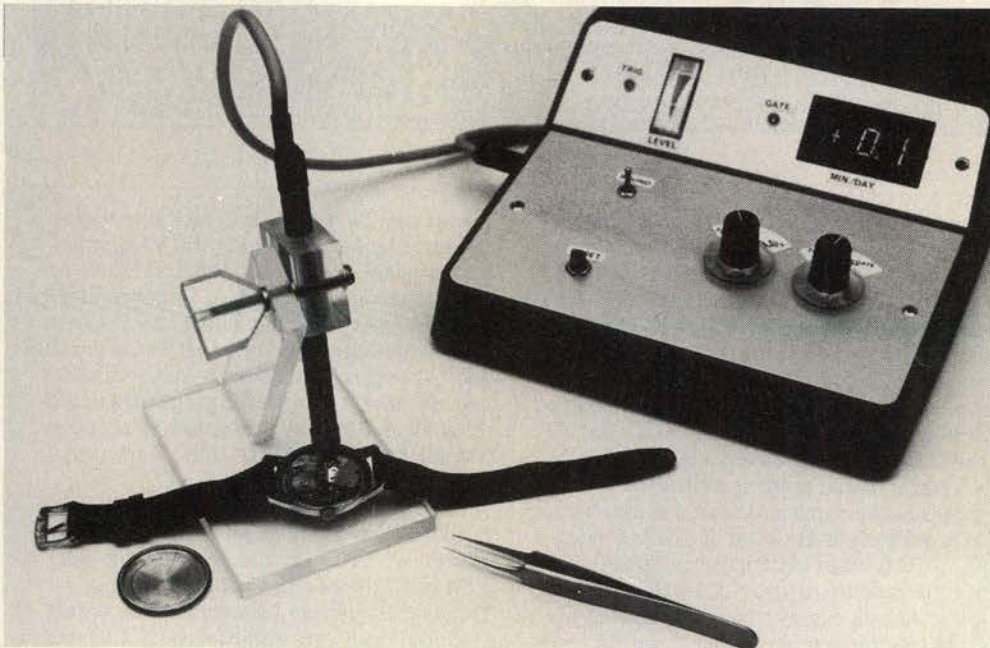
In werkelijkheid kan de counter zelf niet bijhouden of hij "positief" of "negatief" zit. De teken-stand (+ of -) wordt daarom bijgehouden door een flipflop. Deze klapt steeds om als de teller door de nulstand gaat. De flipflop stuurt tevens het \pm -teken in de uitlezing.

Tenslotte is er nog een reset-schakeling waarmee alle tellers door een druk op een knop gereset kunnen worden voor het uitvoeren van een nieuwe meting.

De praktische opzet

Na de uitvoerige bespreking van het blok-schema hoeft over het echte schema in figuur 2 niet veel meer gezegd te worden. In het blok-schema is aangegeven uit welke componenten elk blok is opgebouwd, zodat dit in het schema gemakkelijk terug te vinden is.

De ingangstrap bekijken we nog even apart. FET T1 zorgt voor een zodanige instelling van de fototransistor T2 dat altijd een gelijkspanning van enkele volts over T2 staat. Voor lage frequenties en gelijkspanning gedraagt T1 zich als een spanningsbron; zijn drain-spanning wordt dan via R3 teruggekoppeld naar de gate. Het uit R3 en C1 bestaande laagdoorlaatfilter zorgt er voor dat wisselspanningen op de drain-aanslui-



Een mechanische chrono-meter heeft een afwijking van hooguit 1 minuut per maand; bij een automatisch horloge is dat 1 minuut per week.

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1 = 120 Ω /0,5 W *)
R2,R3,R10 = 2M2
R4,R14,R16,R21,R27,
R28,R44 = 1 k
R5,R17 = 1M2
R6,R12,R25,R26 = 56 k
R7 = 100 Ω
R8,R19,R22 = 10 k
R9 = 1 M
R11 = 47 k
R13,R15 = 10 M
R18,R20,R23,R24 = 100 k
R29 = 680 Ω
R30 ... R43 = 820 Ω
P1 = 1 M instelpotmeter

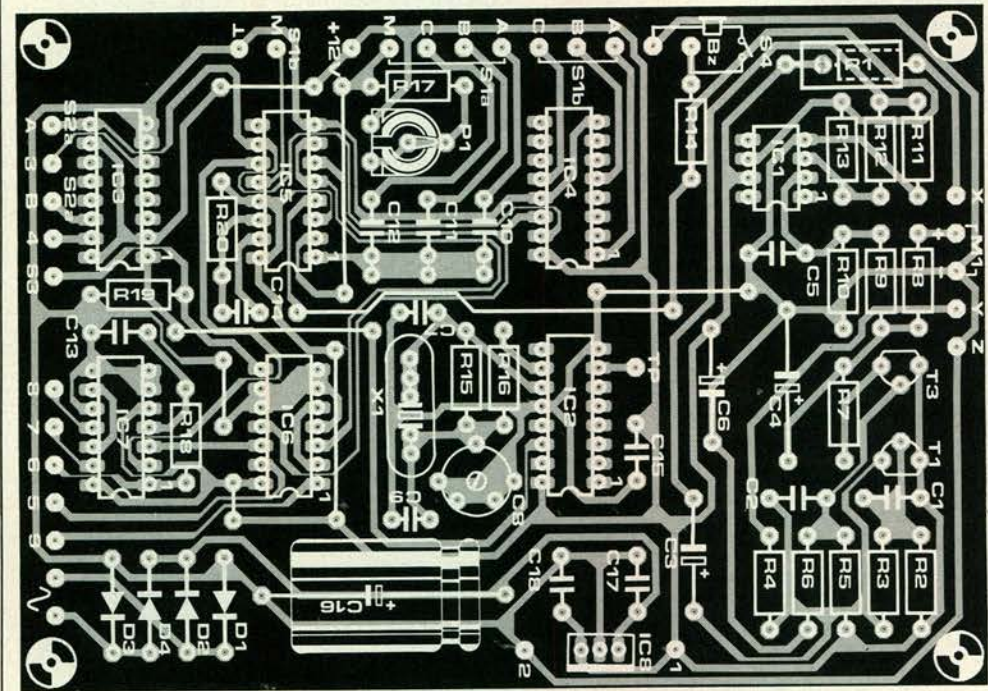
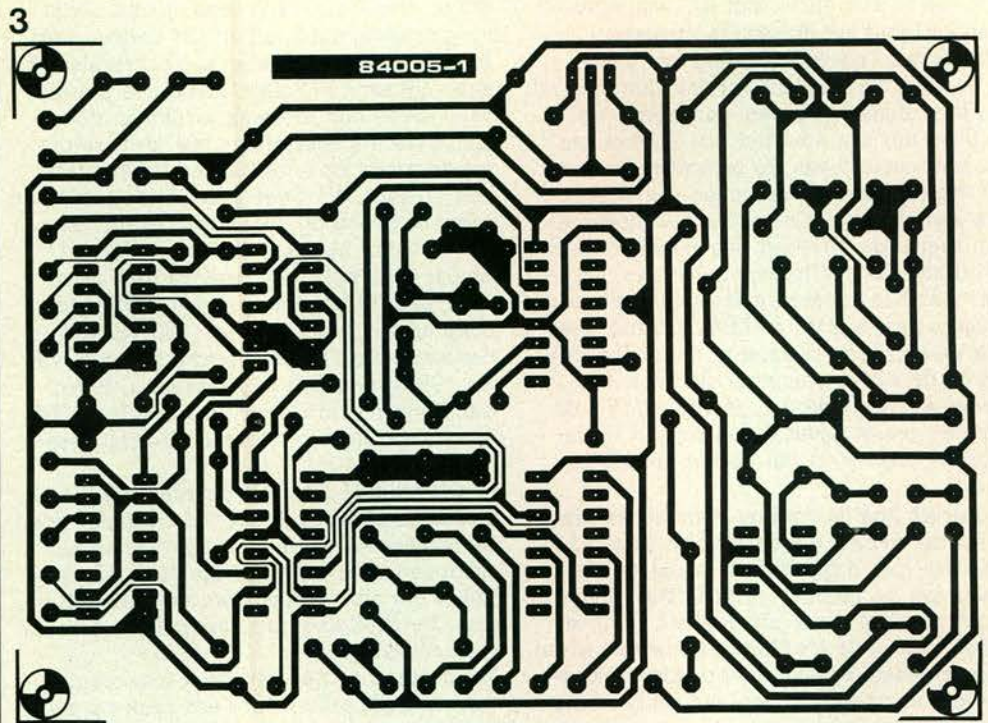
Kondensatoren:

C1,C15,C18,C23 = 100 n
C2,C17 = 220 n
C3,C6,C22 = 10 μ /16 V
C4 = 100 μ /16 V
C5,C10 = 680 n
C7,C14,C20,C21 = 10 p
C8 = 4 ... 40 p trimmer
C9 = 56 p
C11 = 560 n
C12 = 330 n
C13 = 1 n
C16 = 1000 μ /25 V
C19 = 100 p
C24 = 560 p

Halfgeleiders:

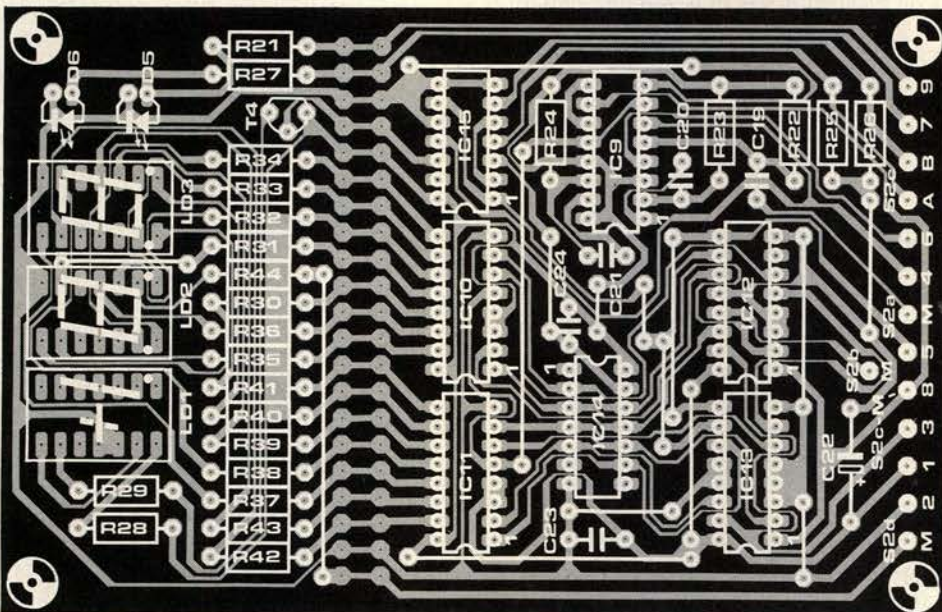
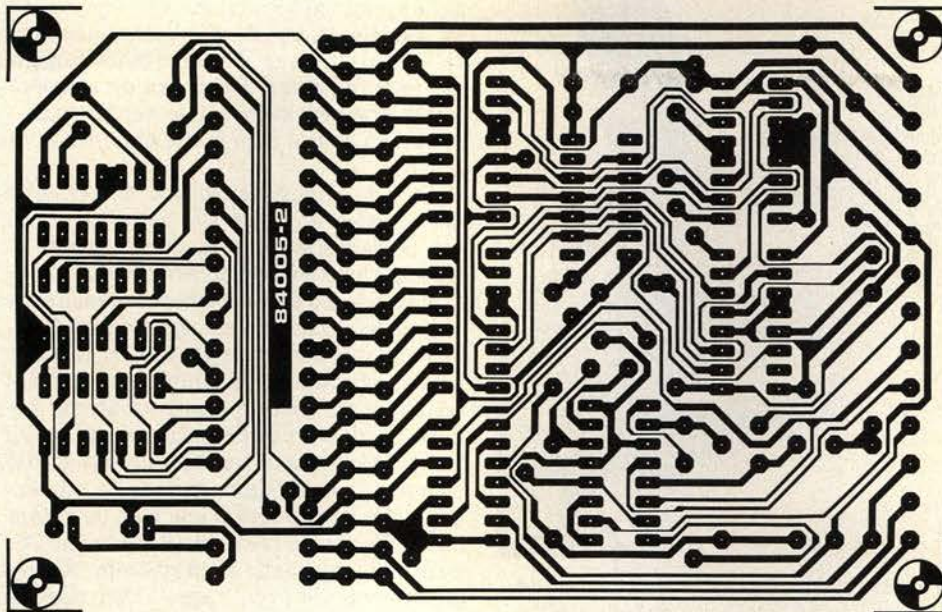
D1 ... D4 = 1N4001
D5,D6 = LED
LD1 = 7756
LD2,LD3 = 7760
T1 = BS 250
T2 = TIL 81 *)
T3 = BC 549C
T4 = BC 547
IC1 = 3140
IC2 = 4060
IC3 = 4518
IC4 = 4017
IC5,IC9 = 4098
IC6,IC7 = 4013
IC8 = 7812
IC10,IC11 = 4511
IC12,IC13 = 4510
IC14 = 4078
IC15 = 4013

Figuur 3. De print voor het meetgedeelte van de schakeling.



ting niet worden doorgegeven naar de gate. Dit betekent dat langzame lichtveranderingen worden gecompenseerd door de FET, terwijl snelle lichtveranderingen een vrij grote spanningsverandering aan de kollektor van de fototransistor tot gevolg hebben. En dat moeten we juist hebben voor het detekteren van de spaakbewegingen van de balans. Deze spanningsveranderingen gaan via C2 naar T3, die de impulsen gelijkricht. Over C4 staat dan een gelijkspanning die even groot is als de topwaarde van de impulsen. Deze gelijkspanning doet na deling door R9 en R10 dient als triggernivo-instelling voor de schmitt-trigger IC1. De andere ingang van de schmitt-trigger ontvangt via C3 de spanningsveranderingen van de foto-

transistor. De schakeling past zijn triggerdrempel zo aan op de sterkte van het ingangssignaal. Levert de fototransistor een sterk ingangssignaal, dan is de triggerdrempel hoog. Bij een zwak ingangssignaal is er een lage triggerdrempel. De meter M die parallel aan C4 is geschakeld, geeft een indicatie van de sterkte van het ingangssignaal. Als schakelaar S4 wordt gesloten, wordt het uitgangssignaal van IC1 door de buzzer hoorbaar gemaakt. Aan de Q-uitgang van FF1 is LED D5 opgenomen. Deze LED maakt de tik-impulsen zichtbaar. LED D6 aan de uitgang van FF4 geeft de meettijd aan. De voeding van de hele schakeling wordt verzorgd door een stabilisator-IC. De stroom-



Diversen:

- S1 = draaischakelaar
 2 moedercontacten,
 3 standen
 - S2 = draaischakelaar
 4 moedercontacten,
 2 standen
 - S3 = drukknop
 - S4 = enkelpolige schakelaar
 - S5 = dubbelpolige
 netschakelaar
 - La1 = gloeilampje 6 V,
 50 mA (miniatur-
 uitvoering *)
 - M1 = draaispoelmeter
 100 μ A
 - X1 = kristal 1,8432 MHz
 (13 pF)
 - F1 = zekering 100 mA
 traag, met zekeringhouder
 - Tr1 = trafo secundair 15 V,
 500 mA
 - Bz = buzzer type PB 2720
 (Toko)
- koelplaatje voor IC8

*) I. p. v. gloeilampje +
 fototransistor kan de
 reflektiesensor OPB 730
 gebruikt worden (R1 =
 560 Ω).

opname bedraagt ongeveer 250 mA.

De bouw van de schakeling

De printen voor de horlogemeter ziet u in figuur 3 en 4. De print van figuur 3 bevat het "meet"-gedeelte van de schakeling. Dit is de linker helft van het schema, met uitzondering van R21 en D5. De tweede print bestaat uit twee delen, die men desgewenst van elkaar kan zagen: het counter-gedeelte en de uitlezing (de rechter helft van het schema zonder FF4). De genummerde aansluitingen van de twee printen moeten met elkaar worden doorverbonden. De voeding voor het display moet dus op de punten 1 en 2 worden aangesloten. De

voeding voor de display-print mag beslist niet van andere punten worden betrokken, anders bestaat de kans op storing. Het kan voorkomen dat de FET BS 250 slecht verkrijgbaar is. In dat geval kan men in plaats van de FET een BC 516 nemen. R3 wordt dan 3M9. De transistor kan op dezelfde manier als de FET op de print worden geprikt.

Als het hele elektronische gedeelte is opgebouwd kunnen we de sensor gaan maken. De fototransistor en het lampje worden naast elkaar gemonteerd, maar wel zo dat het lampje niet rechtstreeks op de fototransistor kan schijnen. Het beste kan men een stukje zwart papier tussen de twee onderdelen klemmen of er wat zwarte

Figuur 4. De print voor het counter-gedeelte en de uitlezing. Het deel voor de uitlezing kan men eventueel van de rest af zagen, zodat de uitlezing op een andere plaats dan de counter kan worden gemonteerd.



Een mechanisch horloge loopt eigenlijk ongelooft nauwkeurig als je bedenkt dat het bijna een half miljoen tikken per dag moet maken.

verf tussen aanbrengen. De emitter van de transistor kan nu direkt aan de huls van het lampje worden gesoldeerd. Er blijven dan drie aansluitingen over, die via een stukje afgeschermd stereo-kabel worden verbonden met de meetprint. De huls van het lampje moet aan de afscherming worden gelegd. Voor het lampje kan men het beste een miniatuur-uitvoering nemen. Het geheel kan worden gemonteerd in een huls van bijvoorbeeld een dikke viltstift. Voor deze "meetstift" kan nog een klem met een houder voor de stift worden gemaakt, zodat de stift goed kan worden gericht en niet beweegt tijdens de meting. Op de foto's is te zien hoe dit bij het prototype is gerealiseerd. Een mooiere (maar ook duurdere) oplossing is de toepassing van een reflectiesensor, bijvoorbeeld de OPB 730. Deze sensor bevat een LED en een fotodarlington. Weerstand R1 moet dan vergroot worden tot 560 Ω . De sensor moet wel goed worden afgeschermd tegen omgevingslicht. Voor het metertje kan men een of ander goedkoop type gebruiken.

Afregeling en gebruik

De afregeling is betrekkelijk eenvoudig. De frekwentie van het kristal kan worden afgeregeld op de exakte waarde door middel van de trimmer C8. Hiervoor is wel een frekwentiemeter nodig met een afwijking van maximaal $5 \cdot 10^{-3}\%$, anders heeft de afregeling geen zin. Op testpunt TP moet een frekwentie staan van 115200 Hz. Als men niet beschikt over zo'n meter wordt C8 in de middenstand gezet. In de meeste gevallen klopt de frekwentie dan vrij goed. Daarna moet MMV1 worden afgeregeld, liefst met behulp van een sloop. Potmeter P1 wordt zo ingesteld dat de mono-tijd met S1a in stand A 360 . . . 380 ms bedraagt. Als men geen sloop heeft kan de MMV worden afgeregeld met behulp van een horloge waarvan men weet dat het vrij nauwkeurig loopt. Leg het horloge onder de "meetpen" en richt de meetpen zodanig dat de meter goed uitslaat en de buzzer een regelmatig tikgeluid laat horen. Draai de instelpotmeter op maximum, zet S2 in stand A (meet-

tijd 2 s) en draai de potmeter dan steeds een klein stukje terug. Wacht na elke draai totdat de meettijd verstreken is en kijk dan wat de uitlezing aangeeft. Op zeker moment zal de uitlezing een afwijking in de buurt van nul minuten geven. Draai dan de instelpotmeter nog een klein stukje verder naar minimum en laat hem in die stand staan. Dat is alles!

Nu nog de gebruiksaanwijzing. Om te beginnen moeten we weten wat het tikgetal van het te meten horloge is. Oudere herenhorloges hebben meestal een tikgetal van 5, dameshorloges en modernere herenhorloges een tikgetal van 6. Na enige ervaring kan men dat wel horen aan het tikken. Leg het horloge vlak onder het lampje met de fototransistor en richt de transistor zo dat hij naar de spaken van de balans wijst. Schuif nu voorzichtig iets met het horloge totdat de meter een zo groot mogelijke uitslag geeft. Als S4 gesloten is kan men de pulsen horen die van de fototransistor komen. Dit moet een regelmatig tikgeluid zijn. Als het geluid meer lijkt op "zagen", dan staat de transistor niet juist gericht; hij moet dan een stukje worden verschoven.

Ten teken dat de schakeling impulsen ontvangt zal de LED D5 (COUNT) in een regelmatig ritme knipperen. S1 wordt in de juiste "tikstand" gezet (5, 6 of 10 tikken per seconde). Met S2 stellen we een meettijd van 2 s in. Nu nog even op RESET drukken en na 2 s "wissel" LED D6 (GATE TIME). Daarmee willen we aangeven dat de LED dooft als hij voor die tijd brandde en dat de LED oplicht als hij voor die tijd uit was. Op het display staat nu de afwijking van het horloge in minuten per dag. Telkens wanneer D6 "wisselt" is een meting afgelopen en verschijnt het resultaat op het display.

Als de afwijking van het horloge minder is dan tien minuten kan S2 in stand B (meet-tijd 20 s) worden gezet. Eerst weer op RESET drukken en na 20 s "wissel" LED D6 en verschijnt de afwijking in tienden van minuten op het display.

Bij zakhorloges is het ook mogelijk om de fototransistor te richten op een van de balansschroefjes. Dat geeft meestal goede resultaten. Zorg bij de metingen wel voor een gedempt omgevingslicht. Vooral gloeilampen en TL-buizen kunnen voor de nodige storingen zorgen!

Het is ook mogelijk om een periodemeter op de schakeling aan te sluiten. In dat geval kunnen het counter-gedeelte en de uitlezing weggelaten worden. De periodemeter wordt aangesloten op het middenkontakt van schakelaar S2a. IC2, IC7, X1, C7, C8, C9, C13, R15, R16 en R18 kunnen dan ook vervallen. Bovendien moeten aansluitpunt 4 van de meet-print en pen 1 van IC3 met massa worden verbonden. De uitlezing op de meter is dan wel niet in minuten per dag. De uitlezing kan worden omgerekend in minuten per

dag met de formule $\frac{2-T}{T} \times 60 \times 24$, waarbij

T de periodetijd in seconden is. Bij een T van 1,986 s is de afwijking van het horloge

dus $\frac{2-1,986}{1,986} \times 60 \times 24 = +10$ minuten/dag.

Buienthermostaat

In het *schema* van de buienthermostaat (Elektuur okt. '83) zijn de ingangspennen 5 en 6 van zowel A1 als A4 abusievelijk verwisseld. Het overige deel van het schema is korrekt. Deze fout komt niet op de print voor.

Omdat zowel C1 als C2 (afhankelijk van de buitentemperatuur) soms verkeerd gepoold worden, genieten

bipolaire typen de voorkeur. In dit geval tantaal gebruiken! C1 en C2 kunnen bipolair uitvoeren door twee elko's (22 μ F/16 V) "anti-serie" te schakelen. Dus: "plus" aan "plus" of "min" aan "min".

SERVICE

printen zelf maken

- U hebt hiervoor nodig: een spuitbus transparant-spray, een layout-pagina, een UV-lamp, natronloog en positief fotogevoelig printmateriaal (evt. zelf maken met positieve fotokopieerlak en printmateriaal).
- De fotogevoelige koperzijde van het printmateriaal wordt met de transparant-spray goed nat gespoten.
- De uit de layout-pagina geknipte koper-layout (in spiegelbeeld) legt

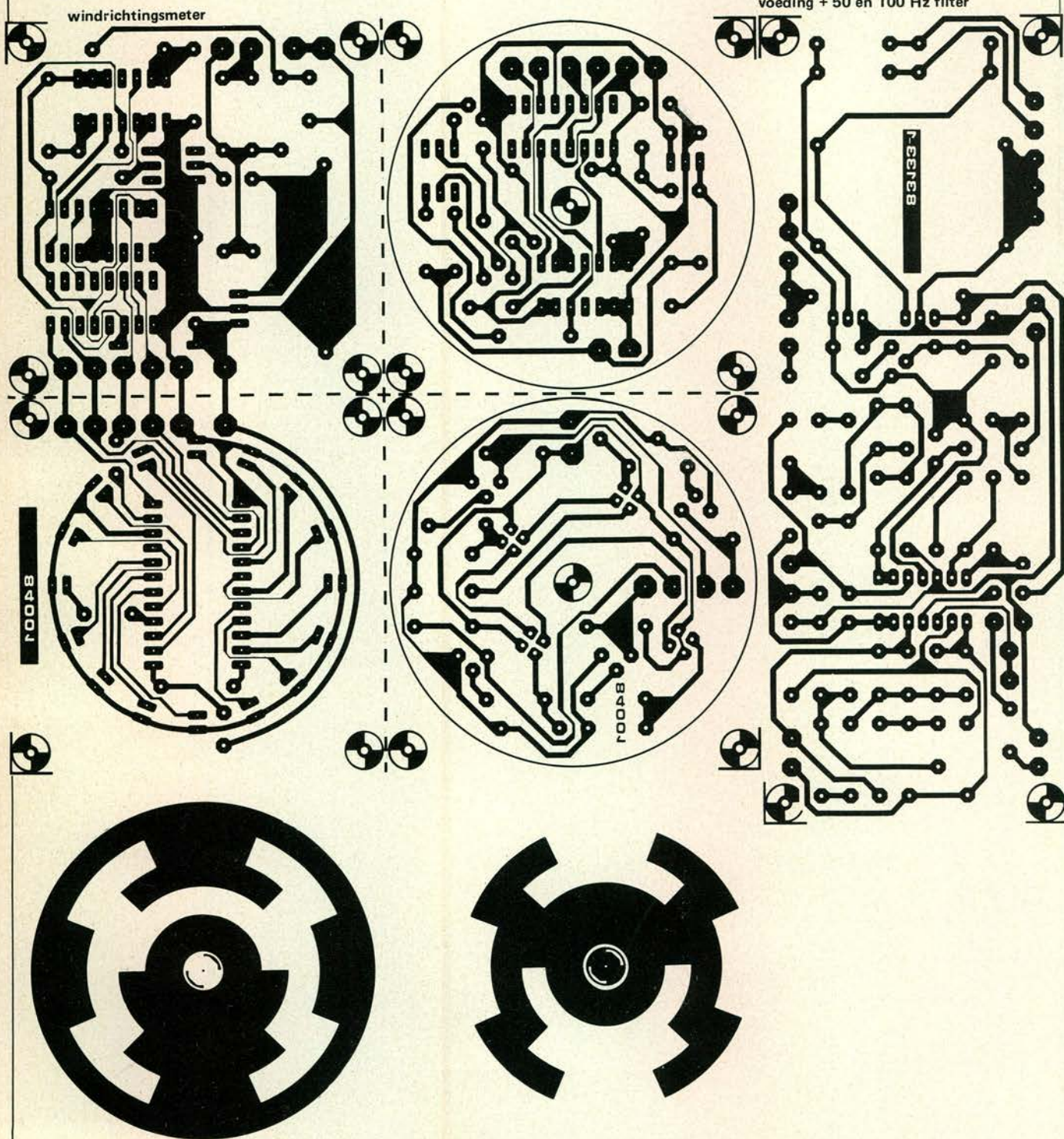
u met de gedrukte zijde op het natte printmateriaal. Druk het papier licht aan en verwijder eventuele opgesloten luchtbelletjes door voorzichtig met een prop papier over de layout te strijken.

- Het geheel kan nu met een UV-lamp belicht worden. De belichtingstijd is afhankelijk van de gebruikte UV-lamp, de afstand hiervan tot het printmateriaal en het fotogevoelige materiaal.
- Na het belichten verwijdert u het layoutvel (nog meerdere malen

bruikbaar) en spoelt u het printmateriaal onder stromend water schoon.

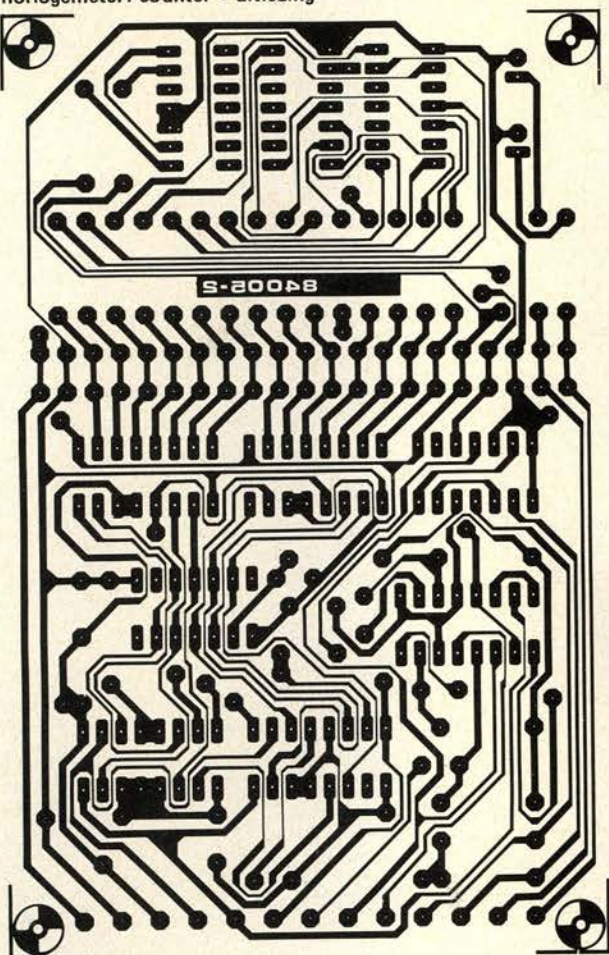
- Na het ontwikkelen van de foto-gevoelige laag in natronlaag (ongeveer 9 gram in 1 liter water oplossen) kan de print in ijzer-3-chloride (500 gram $FeCl_3$ in 1 liter water) geëët worden. Spoel daarna de print grondig schoon (en ook uw handen!), verwijder met wat staalwol het foto-gevoelige laagje van de kopersporen en boor de gaatjes.

audio-signaalverfraaier:
voeding + 50 en 100 Hz filter

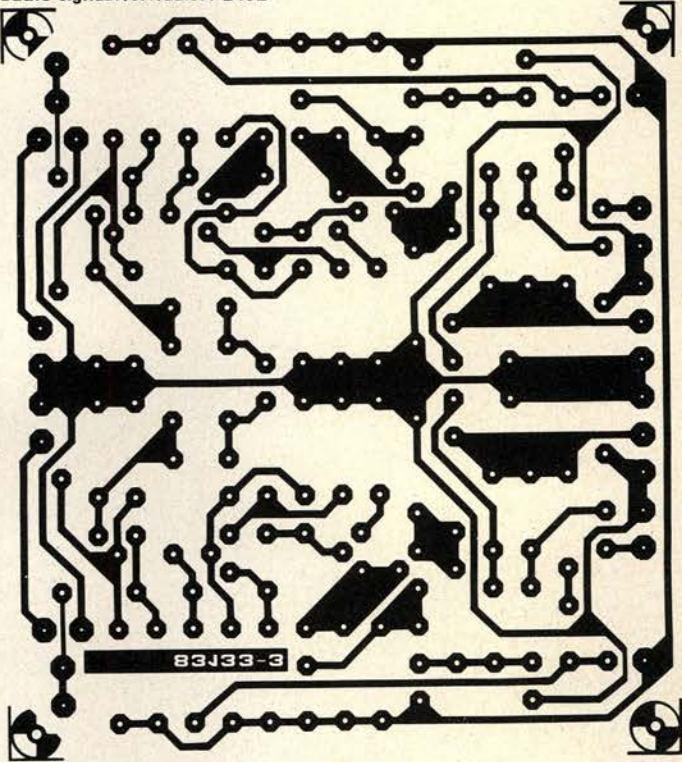


kodeschijven voor windrichtingsmeter

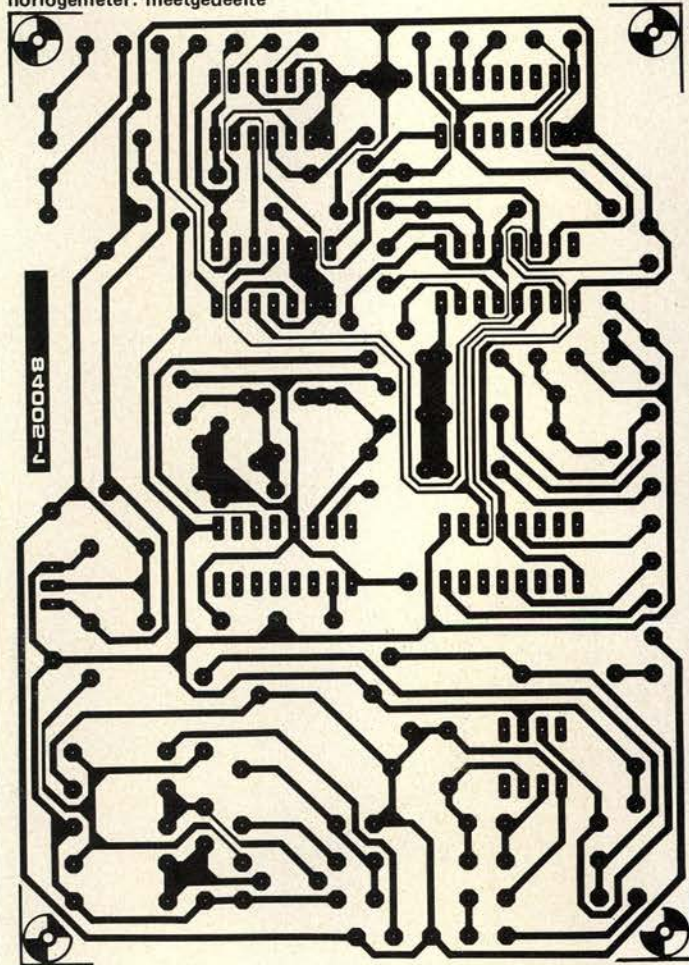
horlogemeter: counter + uitlezing



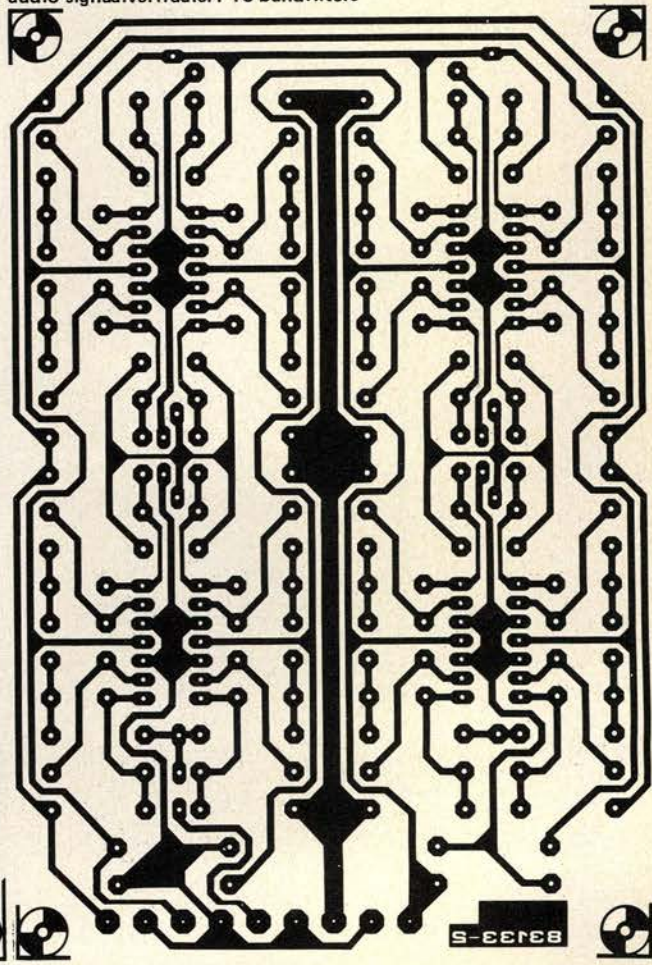
audio-sigtaalverfreaier: DNL



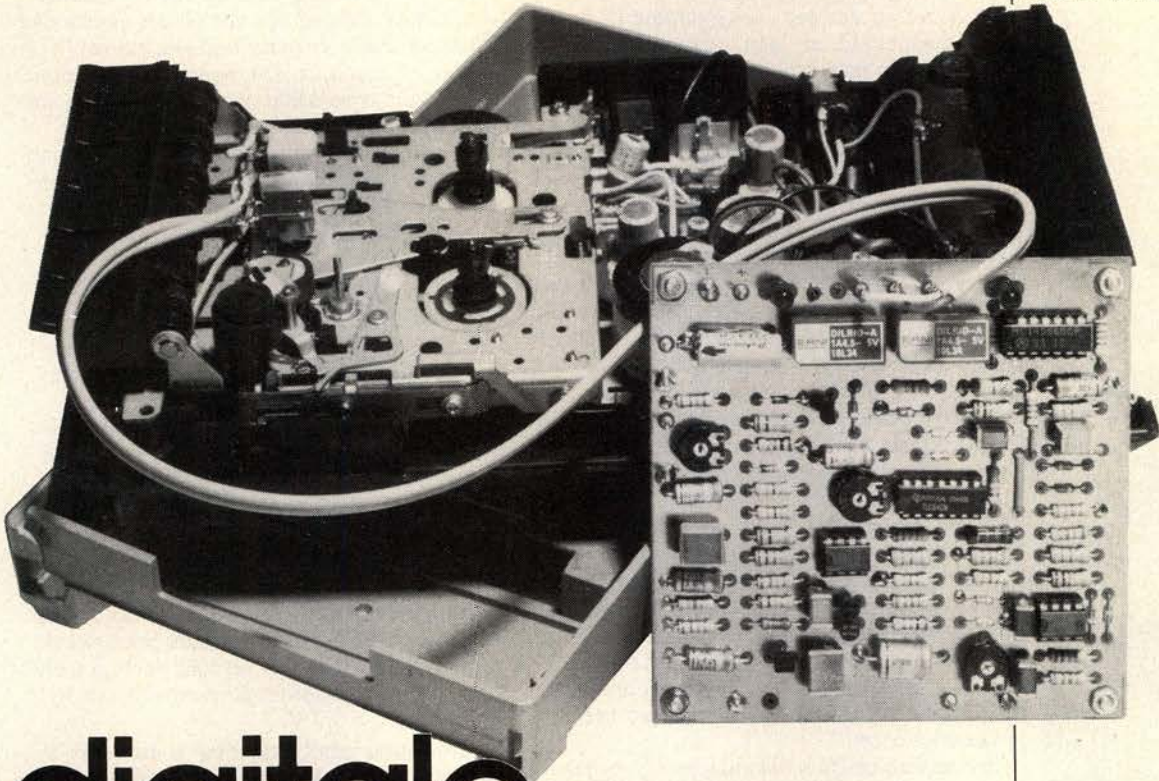
horlogemeter: meetgedeelte



audio-sigtaalverfreaier: 16 bandfilters



service



digitale cassetterecorder

De cassetterecorder is nog steeds het meest gebruikte geheugen voor home-computers. De reden daarvoor is niet moeilijk te raden: deze methode is goedkoop. De bedrijfszekerheid laat echter wel eens te wensen over. En dat is te wijten aan het feit dat een audio-recorder nu eenmaal voor audio bedoeld is en niet voor digitale signalen. In dit artikel wordt beschreven hoe een "gewone" cassetterecorder kan worden omgebouwd tot digitale recorder. Zo krijgt men een geheugen dat zich veel bereidwilliger toont als het om data-opslag gaat.

Veel home-computers beschikken over een cassette-interface. In het algemeen geldt daarbij: hoe goedkoper en eenvoudiger de computer, des te slechter funktioneert de data-overdracht naar de recorder. Jammergenoeg merkt men dat pas als het op band opgenomen programma weer wordt ingelezen en het dan niet wil "lopen". Waaraan ligt dat en valt er iets aan te doen?

In de meeste gevallen heeft de computer via de cassette-interface signalen door die slechts gebrekkig aan de eigenschappen van de recorder zijn aangepast: de signaalamplitude wordt als regel wat beperkt om oversturing van de recorder te voorkomen en er wordt een overdrachtssnelheid gekozen waarbij de zaak volgens de fabrikant nog goed zou moeten werken.

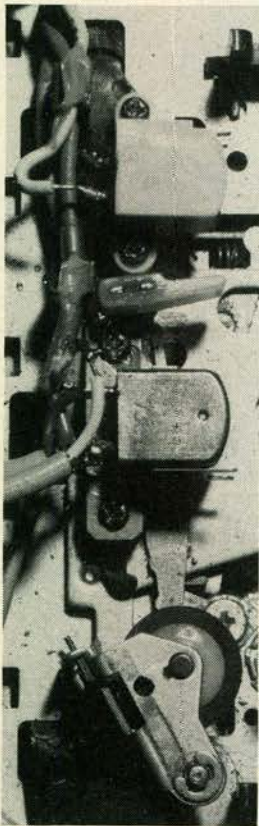
Het komt er dus op neer dat de computer zo goed en zo kwaad als dat kan, op de recorder wordt afgestemd. Eigenlijk niet de goede manier. Wij hebben het daarom precies andersom gedaan: wij hebben een

schakeling gemaakt waarmee de cassetterecorder kan worden aangepast aan de computer (of, beter gezegd: computers – want de schakeling is zeer universeel bruikbaar). Hoe gaat dat? Wel, de cassetterecorder wordt uitgerust met een digitale opname/weergaveversterker, welke dusdanig "bitvast" is dat zelfs 4800 Baud nog geen problemen oplevert. Aangezien home-computers als regel met veel lagere Baud-rates werken, behoren cassette-interfaceperikelen na deze ombouw voorgoed tot het verleden.

Analoog en digitaal

Bij het vastleggen van audio-signalen op magnetische band zijn nogal wat technische handgrepen nodig om te zorgen dat het resultaat enigszins fatsoenlijk wordt (systemen als Dolby en DBX zijn er tenslotte ook niet helemaal voor niks gekomen). Een van de belangrijkste aspecten daarbij is dat de magnetische band onder geen voorwaarde in de verzadiging gestuurd mag worden,

een "bitvast"
geheugen



Figuur 1. Het enige dat in de "digitale versie" van de omgebouwde cassette-recorder blijft zoals het was, is de opname/weergave-kop. Aan de in het apparaat aanwezige versterker wordt echter niets gewijzigd en die blijft dan ook bruikbaar.

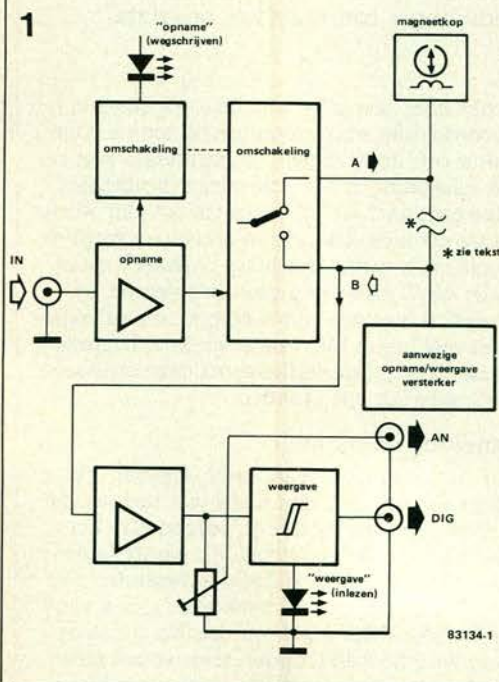
aangezien dat een vreselijke hoeveelheid vervorming zou opleveren. Nu is het zo dat een blokspanning in feite is samengesteld uit een oneindig aantal sinussen. En zo'n bloksignaal is precies wat de meeste computers leveren. Het gevolg is dat aangezien de opname/weergave-versterker voor audio-signalen is geoptimaliseerd, een bepaald gedeelte van dat "sinusmengsel" wordt onderdrukt. Wat uiteindelijk op de band terecht komt is dus bepaald geen blokgolf meer. Bij weergave wordt de golfvorm verder aangetast, de bandruis komt er ook nog eens bij... en in no-time heeft het signaal een zodanige vorm dat de cassette-interface het met geen mogelijkheid nog slikt.

Bij een digitale recorder ligt de zaak eigenlijk heel simpel: De band wordt daar zonder pardon in de verzadiging gestuurd. Een betere en veiligere data-overdracht is nauwelijks denkbaar. Men heeft hier echter nog de keuze tussen twee methoden. Het beste is om voor het positieve deel van het signaal de band "positief" te magnetiseren en voor de negatieve signaalhelft "negatief". Iets minder bedrijfszeker is om de band voor de negatieve helften niet te magnetiseren. Wij hebben echter voor de eerste (en beste) manier gekozen.

Alvorens nu op de schakeling zelf in te gaan, eerst nog een opmerking over de cassette-recorder. In die recorder is uiteraard een ingreep noodzakelijk, maar erg moeilijk is die niet uit te voeren. De afgeschermd kabel die naar de opname/weergave-kop voert, wordt namelijk onderbroken en vervolgens wordt de digitale versterker er volgens figuur 2 tussen gevoegd. De aanwezige versterker kan er gewoon in blijven zitten en door de automatische omschakeling blijft het apparaat ook nog als normale audio-recorder bruikbaar.

De schakeling

We hebben getracht de zaak zo konsekvent



mogelijk aan te pakken. De opname- en de weergave-versterker vormen elk een functie-eenheid op zich en zijn van elkaar gescheiden door de derde functie-eenheid, namelijk de omschakel-unit. De weergave-versterker bestaat uit twee delen, maar daar komen we bij de schemabeschrijving nog nader op terug. Bovendien zijn in het blokschema van figuur 1 nog indicatie-LED's te herkennen voor de functies "save" (wegschrijven op cassette) en "load" (inlezen).

De opname-versterker

We gaan er bij de beschrijving van figuur 2 van uit dat ES1 en ES2 gesloten en de kontakten van Re1 en Re2 open zijn. Waarom, dat komt nog (zie "omschakeling").

Het van de computer afkomstige signaal belandt via instelpot P1, weerstand R1 en koppelkondensator C1 bij de begrenzdioden D1 en D2, welke er voor zorgen dat de signaal-amplitude niet hoger kan worden dan $\pm 0,7$ V. Dan gaat het via C2 verder naar de inverterende versterker IC1, waarvan de spanningsversterking met R2/R3 op 100 is vastgelegd. Door de antiparallel geschakelde dioden D3 en D4 in de terugkoppeling wordt het wisselspannings-uitgangssignaal van IC1 begrensd op $\pm 0,7$ V.

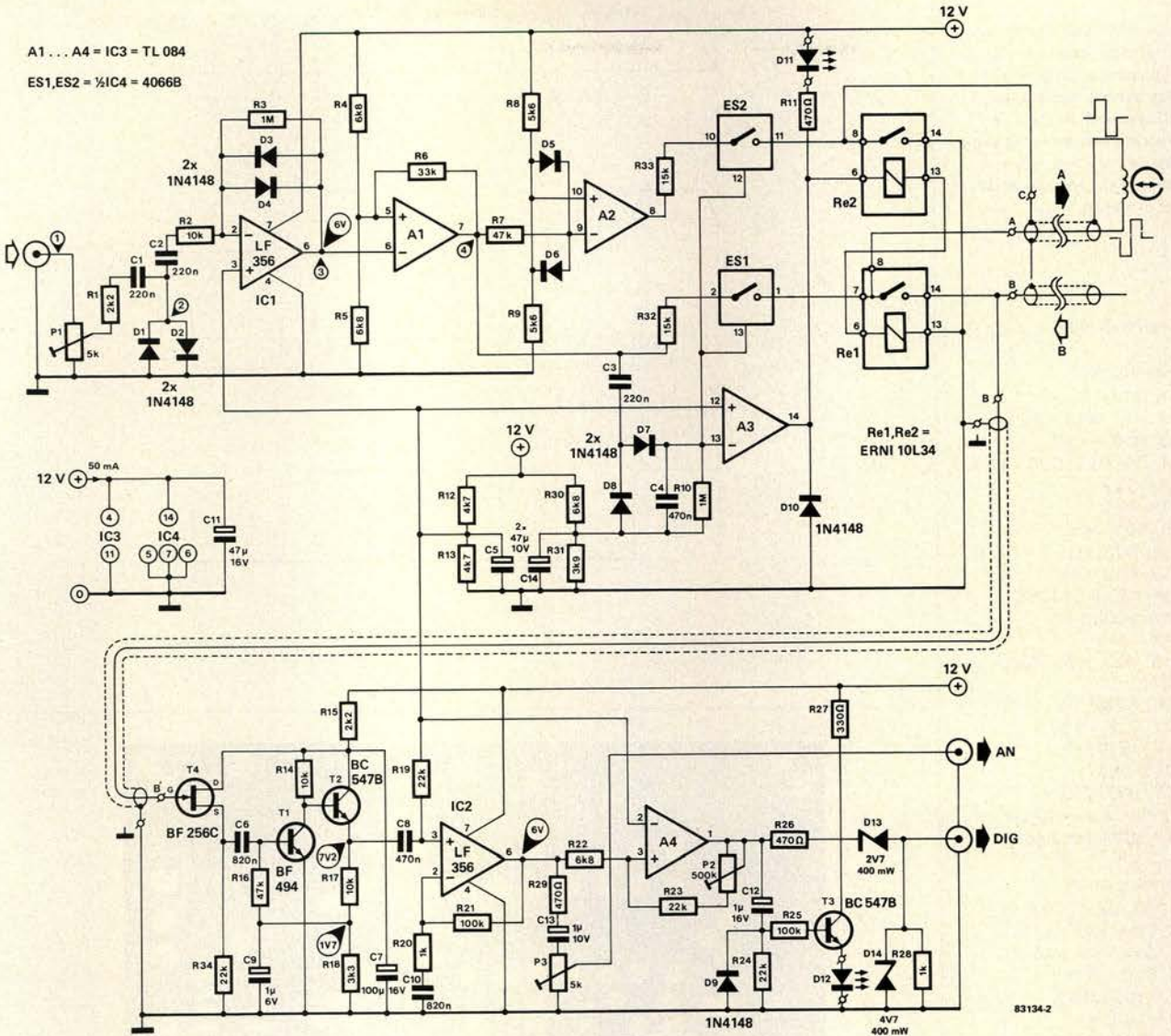
Waarom plus-min? Tenslotte is duidelijk te zien dat de schakeling met een simpele asymmetrische voedingsspanning van +12 V werkt. Wel, dat komt omdat de niet-inverterende van A1 niet op 0 V is gelegd, maar met behulp van een spanningsdeler (R12/R13) een voorspanning ter grootte van de halve voedingsspanning krijgt toegevoerd; het uitgangssignaal wordt daardoor zo'n 6 V opgeschroefd. (Elders in het schema zien we dezelfde truk toegepast.)

In figuur 3 is te zien wat voor gevolgen deze werkwijze heeft voor een sinusvormig ingangssignaal. De frekwentie blijft onveranderd; de signaalvorm verandert echter in een prachtige blok. Een wat "beschadigde" blokspanning als ingangssignaal vormt dus geen enkel probleem en zal keurig opgepoetst worden. We hebben hier een FSK-signaal als voorbeeld gebruikt, omdat de functie van de schakeling daarbij het duidelijkst geïllustreerd wordt. In het algemeen is echter de "bitvastheid" van computers met FSK-uitgang ruim voldoende, zodat de schakeling dan niet nodig is. Maar, zoals u ziet, hij is er voor geschikt!

Het op de uitgang van A1 aanwezige bloksignaal wordt door de volgende, met A1 opgebouwde, triggertrap opnieuw geïnverteerd en op de maximaal mogelijke amplitude van $12 V_{tt}$ gebracht (figuur 3, signaal 4). Aan de uitgang van A1 vertakt het signaal zich: enerzijds gaat het via R32 en ES1 naar de met "A" gemerkte aansluiting van de magneetkop; anderzijds gaat het via A2 en ES2 naar de massa-aansluiting van die zelfde kop. De kop ligt dus niet aan massa; iets waardoor niet alleen een paar koppelkondensatoren worden uitgespaard, maar waardoor ook wordt bewerkstelligd dat de magnetisatie van de hand bij lage en hoge signalen precies tegengesteld is.

Omschakeling

Het uitgangssignaal van A1 neemt ook nog



een derde weg. Via C3 gaat het naar de elektronische omschakeling.

Die bestaat uit opamp A3, de elektronische schakelaars ES1 en ES2, de relais Re1 en Re2, alsmede de dioden D7 en D8 en enkele weerstanden. De niet-inverterende ingang van komparator A3 is met behulp van de spanningsdeler R12/R13 op ongeveer 6 V gelegd. Bij afwezigheid van ingangssignaal staat op de inverterende ingang een van de spanningsdeler R30/R31 afkomstige spanning van ca. 4,4 V. De uitgang van de komparator ligt dus op ongeveer +12 V en de beide relais bevinden zich in aangetrokken toestand. Hoewel de spanning op de inverterende ingang ook op de schakelspanningsingangen van ES1 en ES2 aanwezig is, worden de schakelaars daardoor niet gesloten; daarvoor is namelijk een spanning vereist die dicht in de buurt van de positieve voedingsspanning ligt. Conclusie: zonder ingangssignaal zijn ES1 en ES2 open en de contacten van Re1 en Re2 gesloten – de schakeling bevindt zich in de stand "inlezen".

Wanneer er een signaal van de computer arriveert, dan belandt het uitgangssignaal van A1 via C3 en D7 op de inverterende ingang van A3 en op de schakelspanningsingangen van de elektronische schakelaars. De uitgang van A3 gaat naar 0 V en de relais vallen af. ES1 en ES2 sluiten. Kondensator C4 wordt opgeladen en blijft ook geladen door de elkaar steeds opvolgende impulsen. Aangezien de ingangsstroom van A3, ES1 en ES2 zeer gering is, volstaat de lading van C4 om de schakeling ook tijdens de impuls Pauzes in dezelfde toestand te houden. Aan het einde van het computersignaal wordt C4 via R10 ontladen en klapt de schakeling terug in de stand "inlezen".

De weergave-versterker

Bij weergave ("inlezen") wordt door Re2 de massa-aansluiting van de kop met de massa (0 V) van de schakeling verbonden. Via Re1 belandt het kopsignaal bij de gate van FET T4. Deze (gevoelige) versterkertrap wordt gevolgd door een tweede,

Figuur 2. De nieuwe versterker bestaat uit drie delen: een opname- en een weergave-deel en een omschakeling die beide eerstgenoemde onderdelen van elkaar scheidt.

Figuur 3. Hier zijn de verschillende fasen van de signaalomzetting te zien. Met behulp van een oscilloscoop kan men de werking van de schakeling aan de hand van deze tekening eventueel zelf controleren.

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1, R15 = 2k2
R2, R14, R17 = 10 k
R3, R10 = 1 M
R4, R5, R22, R30 = 6k8
R6 = 33 k
R7 = 47 k
R8, R9 = 5k6
R11, R26, R29 = 470 Ω
R12, R13 = 4k7
R16 = 47 k of 47k5,
metaalfilm 1%
R18 = 3k3
R19, R23, R24, R34 =
22 k
R20, R28 = 1 k
R21, R25 = 100 k
R27 = 330 Ω
R31 = 3k9
R32, R33 = 15 k
P1, P3 = 5 k instelpot
P2 = 500 k instelpot

Kondensatoren:

C1, C2, C3 = 220 n
C4, C8 = 470 n
C5, C14 = 47 μ /10 V
C6, C10 = 820 n
C7 = 100 μ /16 V
C9 = 1 μ /6 V
C11 = 47 μ /16 V
C12, C13 = 1 μ /10 V

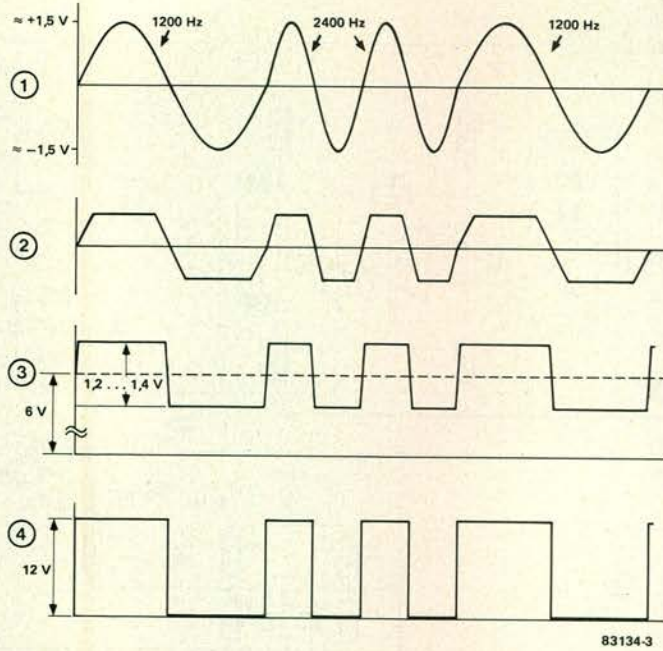
Halfgeleiders:

D1... D10 = 1N4148
D11, D12 = LED
D13 = zener 2V7, 400 mW
D14 = zener 4V7, 400 mW
T1 = BF 494
T2, T3 = BC 547B
T4 = BF 256C
IC1, IC2 = LF 356
IC3 = TL 084
IC4 = 4066B

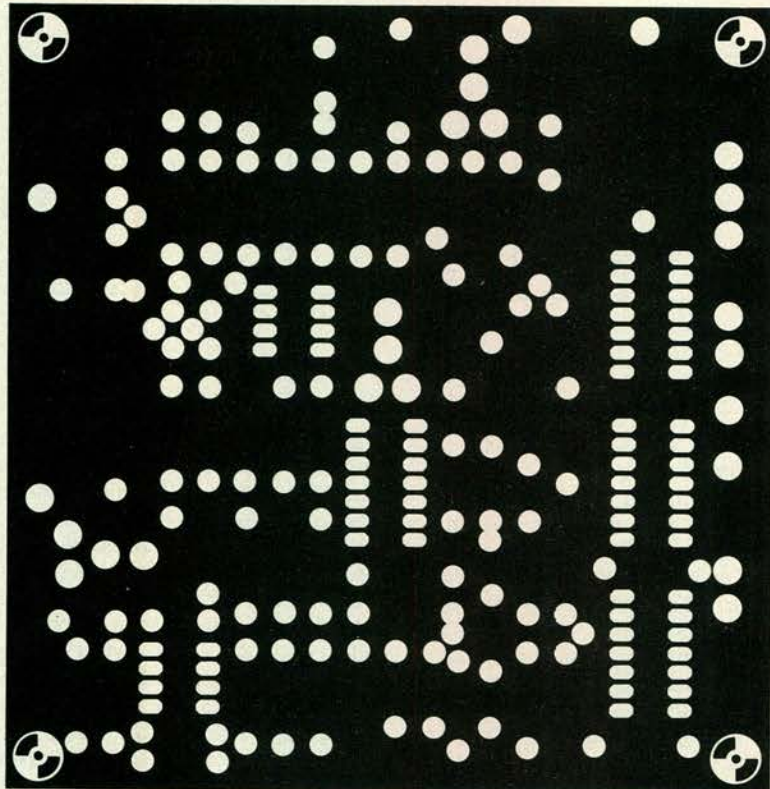
Diversen:

Re1, Re2 = DIL-relais, bijvoorbeeld ERNI 10L34 (1A 4,5 - 5 V) of Siemens V23100-V4005-A
Print EPS 83134

3



4



welke met de transistoren T1 en T2 is opgebouwd. De derde trap wordt gevormd door IC2. Om te zorgen dat op de uitgang van IC2 de volle signaalamplitude ter beschikking staat, is de signaalingang van het IC via R19 met de spanningsdeler R12/R13 verbonden. Het signaal wordt daardoor ca. 6 V "opgekrikt". De drie trappen zorgen samen voor een versterking van

rond 80 dB; alleen IC2 heeft al een versterkingsfactor van 100. Voor de meeste computers is dat ruim voldoende. Daarom is het uitgangssignaal van IC2 ook direct naar buiten uitgevoerd (uitgang "AN"). Met P3 kan het nivo van dit uitgangssignaal aan de computer worden aangepast. De versterkingsfactor van de laatste, met A4 opgebouwde, trap kan met P2 tussen

7 en 75 worden gevarieerd. Aangezien de versterker in de begrenzing wordt gestuurd en het ingangssignaal bovendien al zo goed als blokvormig is, verschijnt aan de uitgang een signaal dat nagenoeg identiek is met signaal 4 in figuur 3. Door middel van de spanningsdeler R26/D13/D14 wordt dit signaal op TTL-uitgangsnivo gebracht en vervolgens naar uitgang "DIG" geleid.

Tenslotte

Een paar dingetjes hebben we bewaard voor het laatst, omdat die ons van de kern van de zaak zouden hebben afgeleid. Dat is allereerst LED D11. Die licht op wanneer de uitgang van A3 naar 0 V gaat: dus bij het wegschrijven in het geheugen. Het is mogelijk dat de LED in de andere toestand heel flauwtjes op blijft lichten; vindt men dat storend dan is de enige oplossing een wat goedkopere LED (met geringere lichtsterkte) toe te passen.

De tweede indicator-LED is D12. Die licht op tijdens het inlezen. Kondensator C12 zorgt ervoor dat T3 blijft geleiden en niet in het ritme van het ingangssignaal aan en uit gaat schakelen. Weerstand R25 verhindert terugwerking van de indicator-schakeling op het uitgangssignaal.

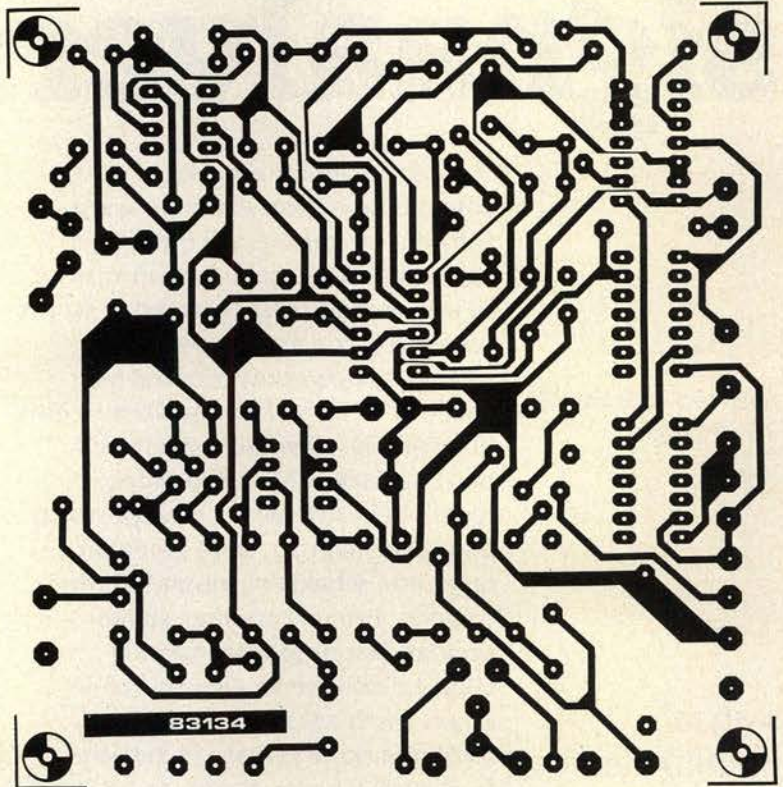
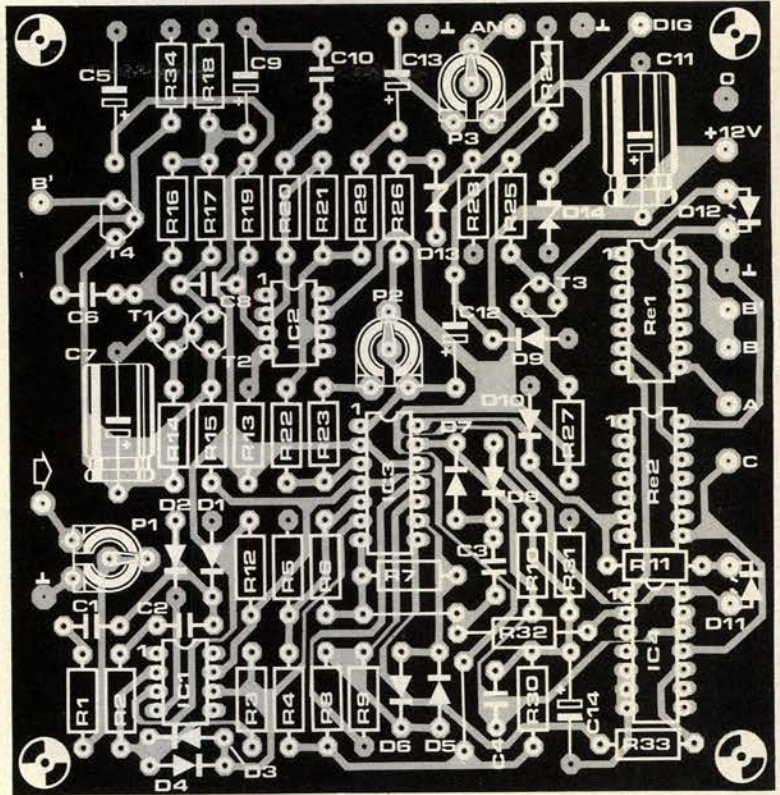
Dan hebben we nog diode D10. Die zit in het schema op een wat vreemde plaats, maar als men goed kijkt wordt duidelijk dat hij fungeert als gemeenschappelijke vrijloopdiode voor de relais Re1 en Re2.

Bouw en afregeling

Over het "invullen" van de print hoeven we niet al te veel woorden vuil te maken; de componentenopdruk (figuur 4) en de onderdelenlijst geven hierover voldoende informatie. Er is eigenlijk slechts één detail dat nog wat nadere uitleg behoeft: Ofschoon het hier een dubbelzijdige print betreft, dienen de beide punten B door middel van een stuk afgeschermde kabel met elkaar te worden doorverbonden. De reden daarvoor is dat bij inlezen, het van de kop afkomstige signaal zeer zwak is (denk aan de 80 dB versterking!). Om dezelfde reden dient ook de afgeschermde kabel tussen punt A en de kop zo kort mogelijk te zijn. Anders dan bij audio-schakelingen gebruikelijk, is hier geen sprake van een "centraal massapunt", zodat aan beide kanten van de kabel ook de massa-aansluiting moet worden doorverbonden.

Over de afregeling van de schakeling valt zo in zijn algemeenheid uiteraard slechts weinig te zeggen. De juiste stand van P1...P3 is afhankelijk van het type computer en de Baud-rate. Gaat men uit van de middenstand van deze potmeters, dan is de juiste instelling echter als regel snel gevonden. Mits men tevoren de in het schema aangegeven gelijkspanningsnivo's (in rust) heeft gecontroleerd.

Een afregeltip: Men laadt een niet al te klein geheugenbereik met een vaste hex-waarde en programmeert een lus. Met behulp van een oscilloscoop kan men dan aan de hand van figuur 3 de omzetting van het signaal op de verschillende meetpunten controleren. Bij het inlezen speelt men simpelweg de band met deze "vaste waarde" af. Overigens is het bij het inlezen niet per se nodig om de



Figuur 4. De print is dubbelzijdig uitgevoerd, met dien verstande dat zich aan de componentenkant één groot kopervlak bevindt dat als massadienst doet.

opname-toets te drukken om de reeds op de band aanwezige opname te wissen; het signaal dat de kop krijgt toegevoerd is gegarandeerd beduidend hoger dan dat van de "oude" opname. De stroomopname van de schakeling ligt rond 50 mA. Dat is niet al te veel en meestal lukt het dan ook wel om gebruik te maken van de in de recorder aanwezige voeding. ■



audio- signaalverfraaier

naar een idee van
J.F. Brangé

signaal-
restauratie
met stereo-
simulatie

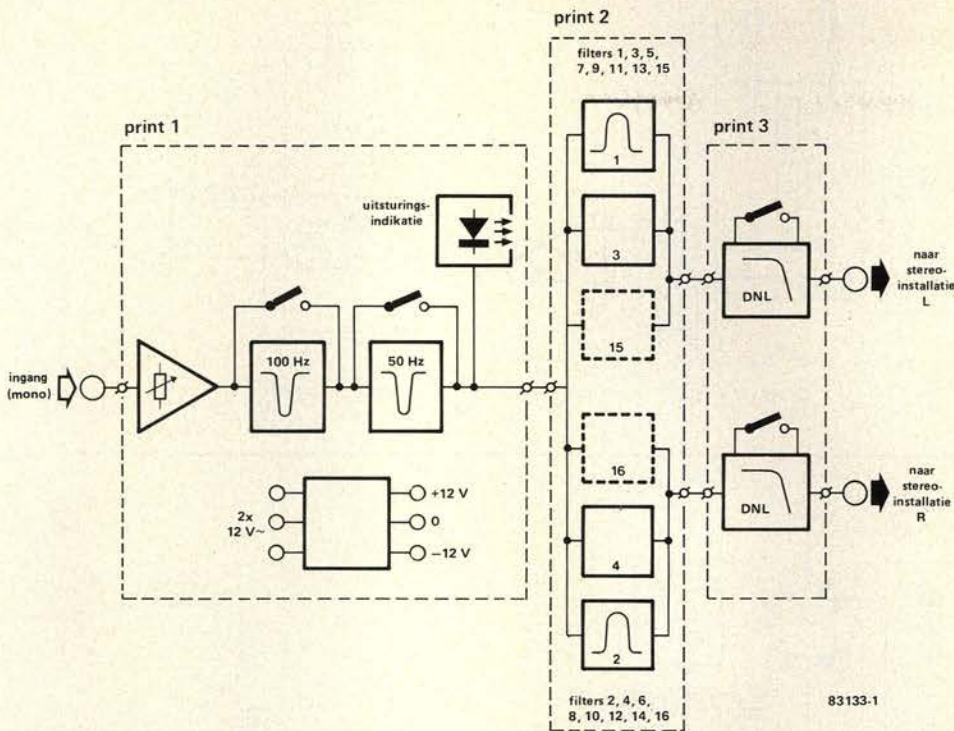
Het gebeurt nogal eens dat apparatuur volgens audio-ontwerpfilosofie uit het pre-hifi tijdperk, bijvoorbeeld een geluidsfilmprojector of een simpele cassette-recorder, wordt aangesloten op moderne stereoweergave-apparatuur. Hoewel het geluid er altijd wel wát op vooruit gaat in kwaliteit (en volume eventueel) blijft het natuurlijk altijd mono, terwijl het luistergenot belaagd wordt door brom en ruis. Deze modulaire opgezette schakeling bestaat uit drie trappen: brombestrijding, stereosimulatie en ruisonderdrukking (DNL). Dat kreëren van een stereoeffekt geschiedt door het audiospektrum op te splitsen in zestien frekwentiebanden die om en om aan het linker- en het rechterkanaal van de stereo-installatie worden toegevoerd.

Sinds de komst van de hifi weergave-apparatuur en de introductie van stereo zijn onze audio-sensibele zintuigen maar verwend. Zo zeer zelfs dat de eerste symptomen van verslaving reeds optreden. Bij het beluisteren van een ordinair mono-sigitaal krijgt men al

snel een gevoel van onbehagen. Gaat dit sigitaal ook nog gepaard met ruis en brom, dan konverteert dit onbehagen naar ergernis of, nog erger, teleurstelling. Maar soms is men wel aangewezen op relatief primitieve sigitaalbronnen of heeft men nog apparatuur die eigenlijk te goed is om weg te gooien. We denken dan aan eenvoudige cassette-recorders, AM-ontvangers, geluidsfilmprojectoren en gewone TV's of video-recorders. Die laatste drie zijn wel de meest schrijnende voorbeelden. De ontwerpers van beeld en geluid laten het, als ze beide in één kastje stoppen, wat het geluid betreft nogal eens afweten. Terwijl de beeldkwaliteit met kreten als hibrid (high brilliance) wordt aangeprezen, staat het luidsprekertje maar wat te brommen en te puffen, behoudens enkele stevig geprijsde uitzonderingen. Om te pogen daar wat verbetering in aan te brengen en zodoende het luisterplezier te verhogen is deze schakeling ontworpen.

Ruimtelijk geluid

Dat een mens zich gewaar is van diepte in een geluidsbeeld is te danken aan het feit dat we twee oren hebben. Ten gevolge van de looptijd- en amplitudeverschillen van geluidsgolven ontvangen de hersenen van beide oren een iets ander sigitaal. Uit dit verschil kan terugvertaald worden waar de oorspronkelijke geluidsbron zich bevond. Ook de vorm van de oorschelp speelt een rol, maar dat valt buiten het bestek van dit verhaal. Ter



Figuur 1. Blokschema van het gehele systeem. De gestippelde kaders geven de opsplitsing aan in drie gedeelten.

illustratie van het hierboven beschrevene kunnen we één oor dichthouden met een vinger terwijl, om onbevooroordeeld waar te kunnen nemen, het beste de ogen ook even gesloten kunnen worden. Nu valt niet meer te bepalen uit welke richting een geluid komt.

Bij stereo-geluidsweergave wordt de zaak omgedraaid: de informatie die het rechter- en het linkeroor dienen te ontvangen wordt afzonderlijk geregistreerd en weergegeven. Tot zover mogen we de materie bekend veronderstellen.

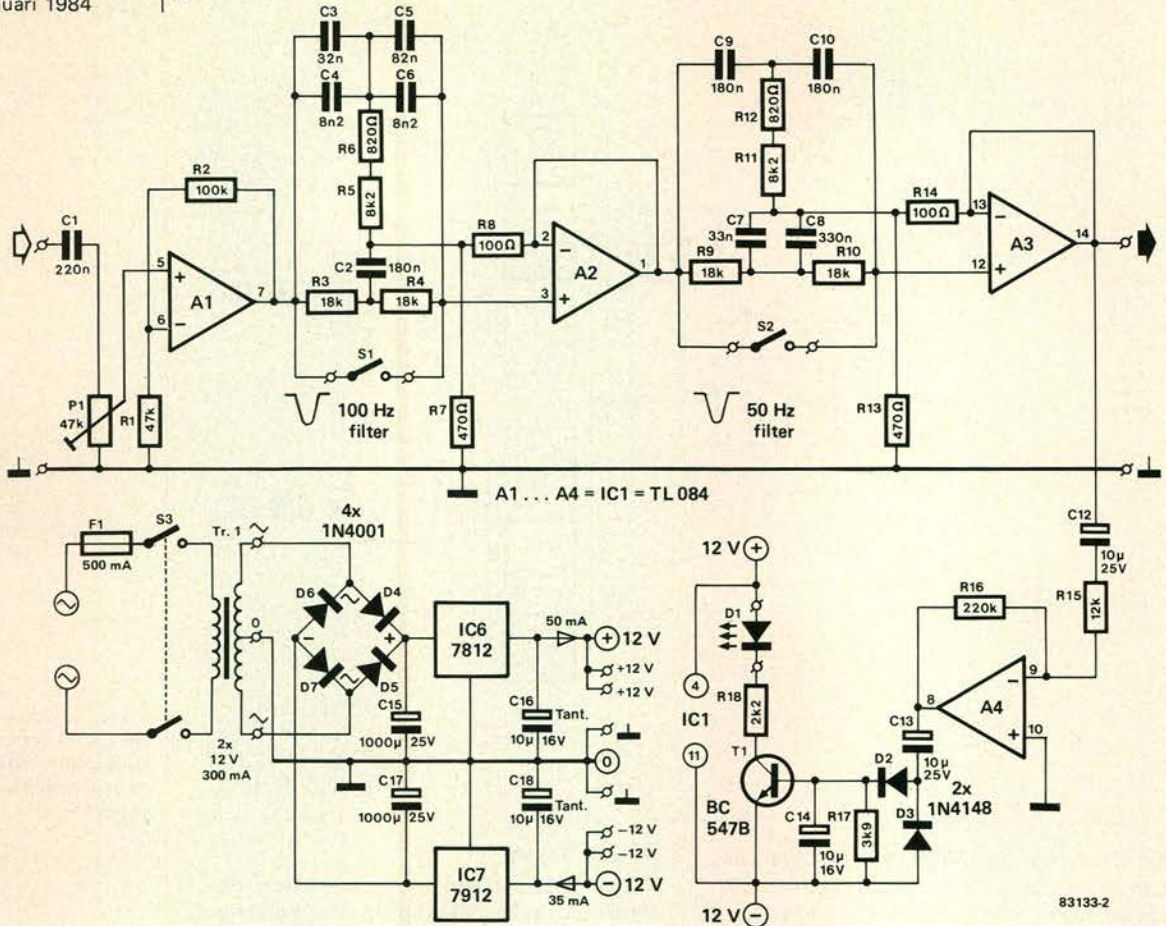
Maar wat nu te doen als we slechts over een monosignaal beschikken? Een echt stereogeluid kunnen we daar nooit meer van maken want die subtiele verschillen tussen het linker- en het rechterkanaal zijn niet meer te achterhalen. Wel kunnen we kunstmatig een verschil creëren door het geluid op te splitsen in bepaalde frekwentiebanden die banden, al dan niet met tijdsvertraging, selectief aan het linker- of het rechterkanaal van de stereo-installatie toe te voeren. Op een dergelijke wijze werkt ook het pseudo/spatial-stereo-IC TDA 3810 van Philips (vorig jaar in Elektuur besproken). Hier is echter voor een iets radicalere opzet gekozen met een naar onze smaak effectiever resultaat. Het audio-spectrum wordt opgesplitst in 16 banden door middel van actieve filters. Als we deze filters in volgorde van oplopende centrale frekwentie nummers van 1 tot 16, dan kunnen we zeggen dat de uitgangssignalen van alle oneven filters naar het linkerkanaal en die van de even filters naar het rechterkanaal gedirigeerd worden. Het resultaat is verbluffend: het geluidsbeeld dat zich in eerste instantie tussen de beide luidsprekers in bevond komt nu als het ware "in de ruimte te hangen"; het verspreidt zich om de luidsprekers heen.

Blokschema

Figuur 1 toont een blokschema van de totale schakeling. De ingang wordt gevormd door een instelbare voorversterker bestaande uit een verzwakker (instelpot) gevolgd door een spanningsversterker (3x). Hierna volgen een 100 Hz en een 50 Hz filter. 100 Hz is de grondharmonische van een dubbelzijdig gelijkgerichte spanning en 50 Hz die van een enkelzijdig gelijkgerichte spanning. Ook door de signaalleidingen opgepikte brom heeft een frekwentie van 50 Hz. Hier wreekt zich weer de stiefmoederlijke behandeling van het geluid bij filmprojectoren die behalve het vriendelijk snorren van de film ook nog die minder wenselijke geluiden produceren. Met twee schakelaars kunnen in bromloze situaties het 50 Hz en het 100 Hz filter overbrugd worden.

De volgende schakel is de uitsturingindicator die in de gaten moet worden gehouden bij het instellen van de gevoeligheid. Geen luxe LED-balken, maar één simpel LEDje dat bij de juiste instelling rustig knippert. Hierna komen we bij het hart van de schakeling: de 16 bandfilters. Deze filters zijn universeel van opzet. De middenfrekwentie wordt bepaald door de dimensionering (zie figuur 4). De uitgangssignalen van de oneven filters (1, 3, 5... 15) en die van de even filters (2, 4, 6... 16) worden afzonderlijk gemengd en zijn in principe klaar voor verdere verwerking door een stereo-installatie.

Voor de liefhebbers hebben we echter nog een ruisonderdrukking (DNL) toegevoegd. Deze schakel kan er naar keuze uitgelaten worden, maar we kunnen ons voorstellen dat er een groep mensen zal zijn die juist alleen de ruisonderdrukking willen bouwen. Vandaar dan ook dat we hem gehuisvest hebben op een aparte print.



Figuur 2. Het elektronisch schema van het voedingsdeeltje en de 50 en 100 Hz bandsperfilters.

Mensen met een ijzeren geheugen kunnen zich misschien herinneren dat deze schakeling, in iets gewijzigde vorm weliswaar, in 1973 in *Elektuur* heeft gestaan. Waarom zo'n oud ontwerp uit het archief opgediept? In dit geval bestond er behoefte aan een ruisonderdrukking die het signaal alleen nabehandelt omdat we óf geen vinger in de pap hebben bij de opname (TV of radio bijvoorbeeld) óf de opnamen al lang gemaakt zijn. Vandaar dat we teruggegrepen hebben naar de nog altijd prima werkende DNL. Geheel met discrete componenten opgebouwd, dus zonder moeilijk verkrijgbare IC's, kan deze schakeling zo gereproduceerd worden.

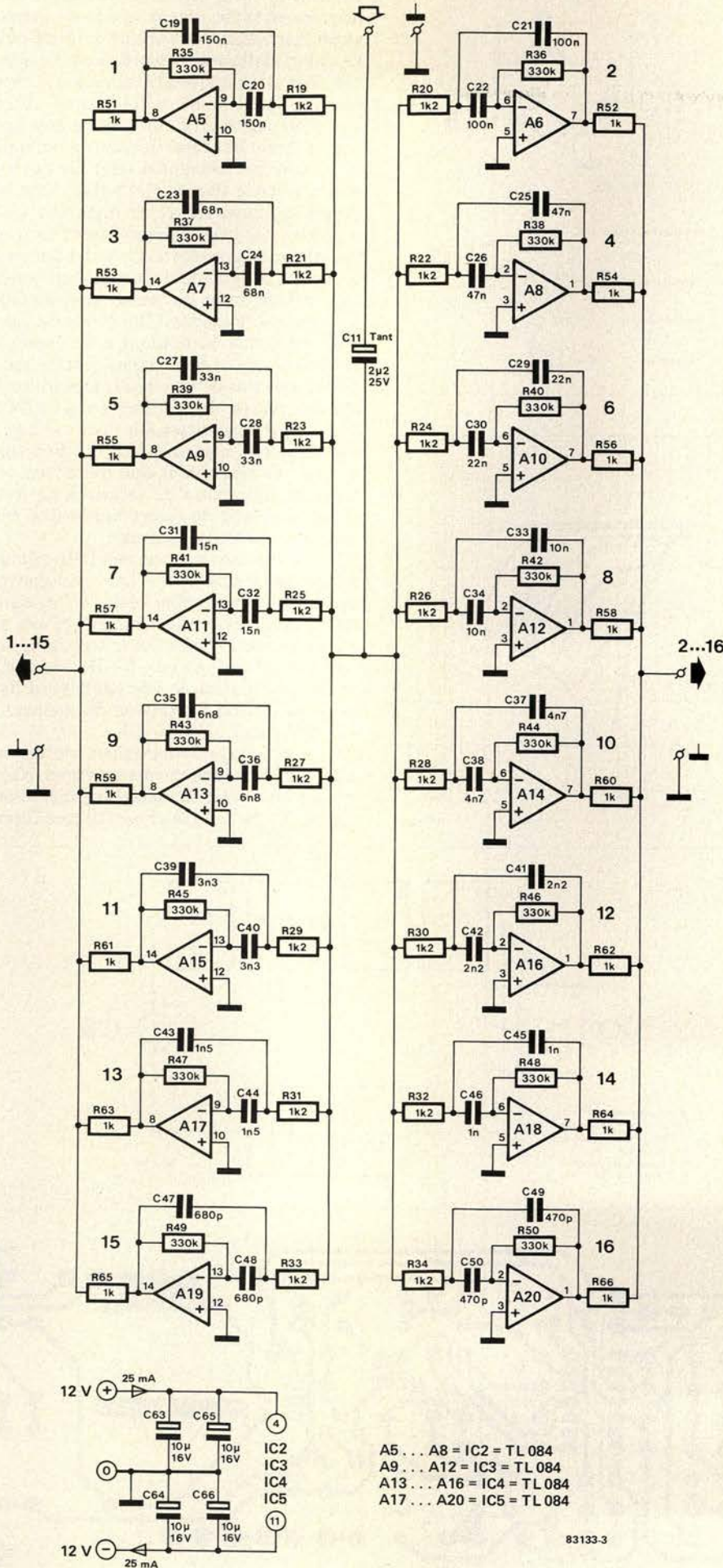
Het schema

... of beter gezegd: de schema's, want we hebben het totale schema opgesplitst in drie delen. Zodra we aan het hoofdstuk "opbouw" komen zullen we ook zien dat er drie printen zijn. Figuur 2 is de schakeling die we later ook op de eerste print kunnen terugvinden; de ingangsverzwakker P1 gevolgd door een spanningsversterker (A1) en de 100 Hz en 50 Hz bandsperfilters. De opzet van deze filters is geheel identiek, zij het dat de condensatorwaarden in het 50 Hz filter twee maal zo hoog zijn gekozen waardoor de filterfrequentie gehalveerd wordt. De uitgang van A3 levert het signaal dat naar de bandfilters gaat (gehuisvest op de tweede print), maar er wordt ook een aftakking

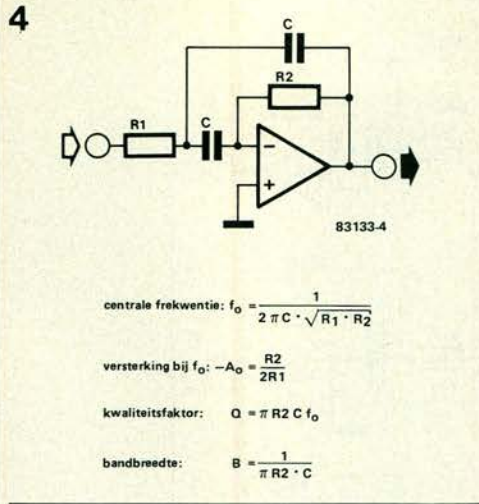
gemaakt naar de uitsturingindicator. Met A4 wordt het signaal wat opgekrikt, waarna het via C13 en D2 op de basis van T1 komt te staan. Bij een bepaald signaalnivo wordt T1 opengestuurd en zal LED D1 gaan branden. Voor het overige is in figuur 2 ook nog de voeding getekend; een recht-toe-recht-aan symmetrische voeding met een uitgangsspanning van ± 12 V. Deze voeding verzorgt ook de energievoorziening op de andere printen: de filter-print en de DNL-print. De filterbank, figuur 3, bestaat uit zestien actieve bandfilters die identiek van opbouw zijn. Het principeschema van één zo'n filter is nog eens apart getekend in figuur 4. Het is een bekende schakeling die we in iets gewijzigde uitvoering ook in de spektrum-uitsturingmeter gebruikt hebben. De formules voor het berekenen van de centrale frequentie, de versterking bij deze frequentie, de Q-factor en de bandbreedte staan ook in figuur 4. Als voor R1 en R2 een vaste waarde wordt gekozen zien we dat de centrale frequentie omgekeerd evenredig met de capaciteitswaarde C wordt. Door in de zestien filters alleen die capaciteit anders te kiezen krijgen we filters met een verschillende centrale frequentie, maar een zelfde Q-factor en A₀.

DNL

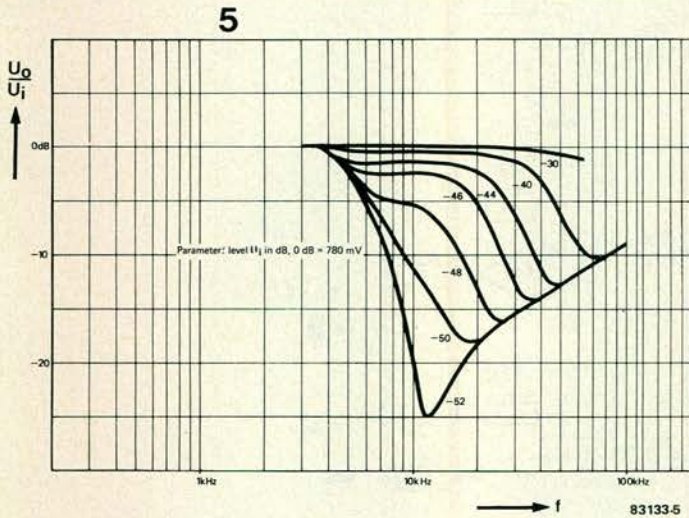
Even het geheugen oprispen. Wat doet zo'n DNL ook al weer? Eigenlijk is "dynamische bandbreedtekraan" een rakere benaming.



Figuur 3. De filterbank bestaat uit 16 banddoorlaatfilters. Het stereoeffekt wordt verkregen door de frequentiebanden om en om naar de linker- en rechterkanaal toe te voeren.



Figuur 4. Principeschema van een banddoorlaatfilter met de formules om de karakteristieke waarden te berekenen.

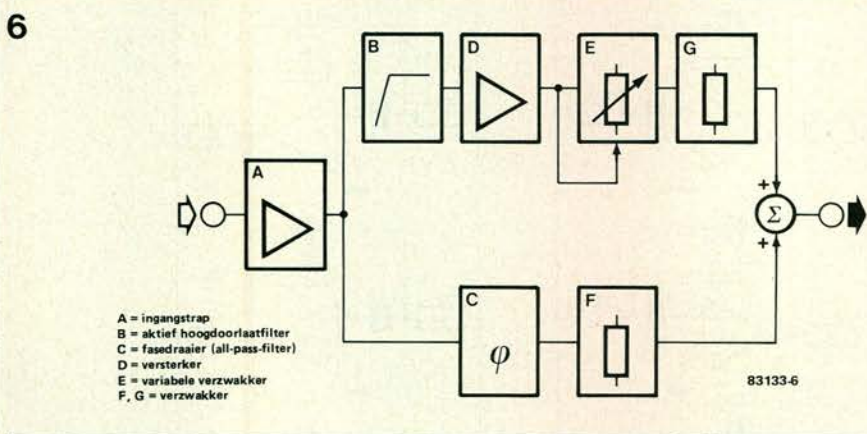


Figuur 5. Overdrachtskarakteristiek van de DNL; de filterwerking is afhankelijk van de grootte van hetingangssignaal.

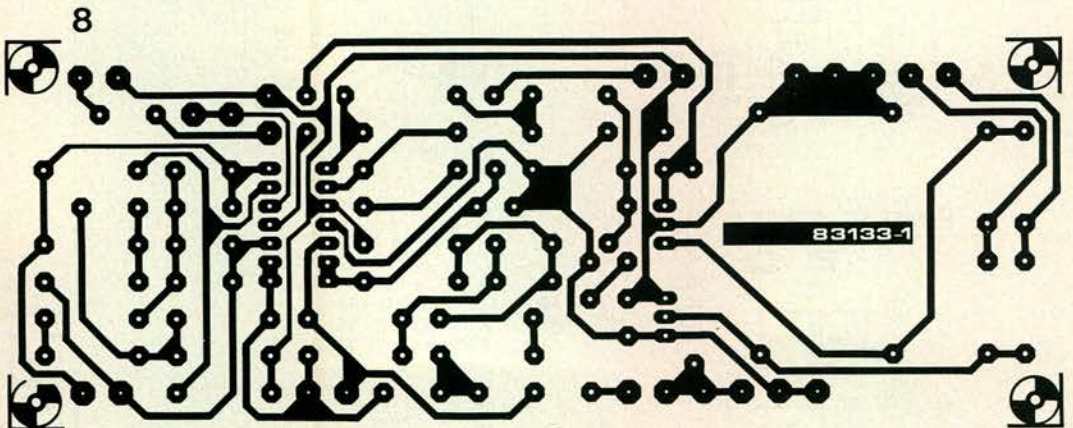
De eenvoudigste ruisonderdrukker is het hoge-tonen-filter, ingebouwd in de meeste versterkers. Maar de werking is nogal radicaal; het audiosignaal wordt teveel aangetaast. Een DNL is eigenlijk een hoog-aaf filter met een variabele kantelfrekwentie. Alleen bij zachte passages, als de ruis het best hoorbaar is, komt het filter in actie en het onderdrukt dan die frekwenties waar het oor het meest gevoelig voor is (1-10 kHz). Het ingangssignaalnivo stuurt de mate van verzwakking. Bij luide passages wordt de bandbreedte kraan opengedraaid, zodat het gehele spektrum onveranderd doorgelaten wordt. Ook de ruis, maar die wordt gemaskeerd door het overige signaal. Bij een lager signaalnivo wordt het kantelpunt naar onderen geschoven, zodat het relatief grotere aandeel van de ruis de kop wordt ingedrukt. In figuur 5, waarin de overdracht van de DNL-unit met als parameter het nivo van het ingangssignaal is getekend, is dit duidelijk te zien. We zien echter ook dat boven een bepaalde frekwentie de verzwakking weer afneemt. Alleen de meest hinderlijke frekwenties worden onderdrukt.

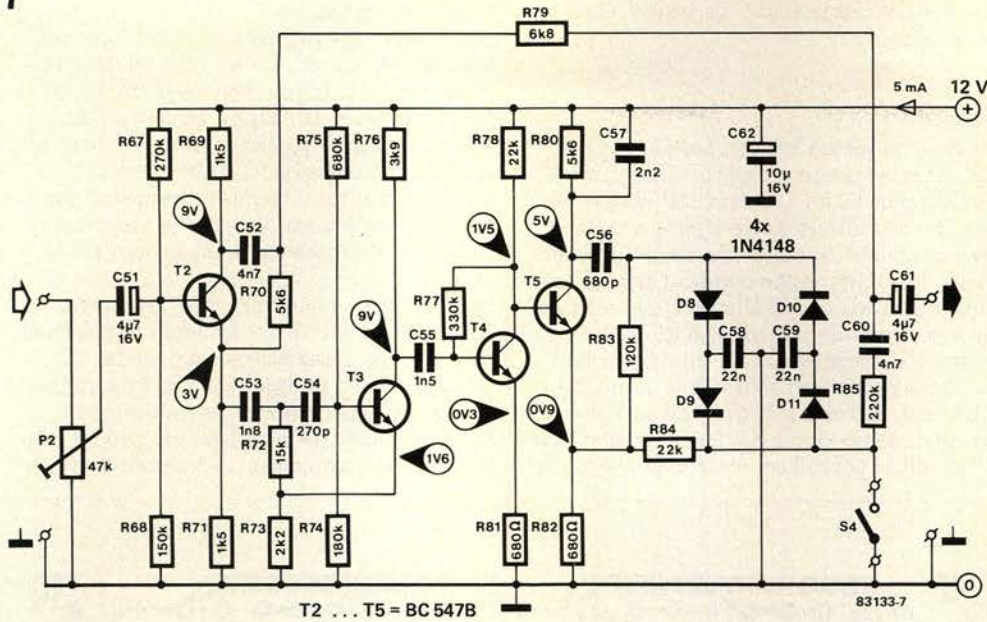
Bij het dimensioneren van een DNL zijn de belangrijkste parameters het ingangsnivo waarbij de verzwakking begint en de minimale kantelfrekwentie. Gerelateerd aan een 0 dB nivo van 775 mV komt deze DNL in bij -40 dB (7,8 mV) en bij -52 dB (≈ 2 mV) is de filtering maximaal. Het kantelpunt ligt dan ongeveer bij 5,5 kHz en de steilheid is -18 dB/oktaaf.

Om de werking te doorgronden hebben we in figuur 6 een blokschema getekend. Na de ingangstrap splitst de signaalweg zich in twee takken. In de ene tak is een all-pass-filter



Figuur 6. Het (vereenvoudigde) blokschema van de DNL.





audio-sigitaalverfraaier
 elektuur januari 1984

Figuur 7. Het elektronische schema van de DNL; alle componenten goed verkrijgbaar, en goedkoop bovendien!

Onderdelenlijst DNL
 schema: figuur 7
 print: figuur 10

Weerstanden:

R67, R67' = 270 k
 R68, R68' = 150 k
 R69, R69', R71, R71' = 1k5
 R70, R70', R80, R80' = 5k6
 R72, R72' = 15 k
 R73, R73' = 2k2
 R74, R74' = 180 k
 R75, R75' = 680 k
 R76, R76' = 3k9
 R77, R77' = 330 k
 R78, R78', R84, R84' = 22 k
 R79, R79' = 6k8
 R81, R81', R82, R82' = 680 Ω
 R83, R83' = 120 k
 R85, R85' = 220 k
 P2, P2' = 47 k (50 k) instel

Kondensatoren:

C51, C51', C61, C61' = 4 μ 7 / 16 V
 C52, C52', C60, C60' = 4n7
 C53, C53' = 1n8
 C54, C54' = 270 p
 C55, C55' = 1n5
 C56, C56' = 680 p
 C57, C57' = 2n2
 C58, C58', C59, C59' = 22 n
 C62, C62' = 10 μ / 16 V

Halfgeleiders:

D8 ... D11,
 D8' ... D11' = 1N4148
 T2 ... T5, T2' ... T5' = BC 547B

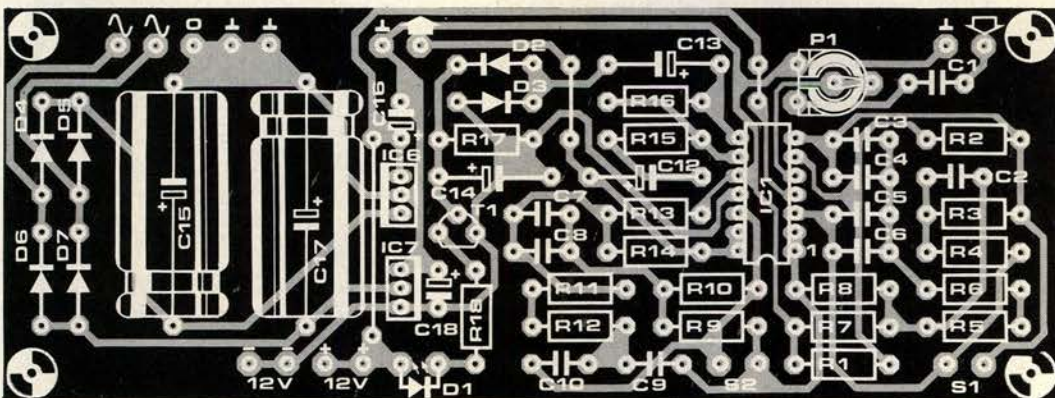
S4 = dubbelpolige schakelaar

Figuur 8. Lay-out en componentenopstelling van de print met voeding plus 50 en 100 Hz filter.

opgenomen dat alle frekwenties doorlaat met een bepaalde fasedraaiing. Het signaal wordt hierbij niet hoorbaar veranderd. In de andere tak vinden we een hoogdoorlaatfilter gevolgd door een variabele verzwakker. De mate van verzwakking is afhankelijk van het ingangsnivo. Het signaal na de verzwakker staat in tegenfase met het signaal na het all-pass-filter. Mengen van beide signalen komt dan ook neer op aftrekken (van hoge tonen). Bij een hoogingangssignaal zal de variabele verzwakker veel verzwakken, zodat bij mengen er weinig (of geen) hoge tonen worden afgetrokken; de DNL laat het hele frekwentiespectrum door. Een laag signaalnivo daarentegen heeft tot gevolg dat de variabele verzwakker weinig of niet verzwakt. Daardoor worden bij menging meer hoge tonen afgetrokken die dan aan de uitgang van de DNL ook minder vertegenwoordigd zullen zijn.

De vertaling van het blokschema naar het elektronisch schema is misschien niet zo doorzichtig omdat de zaak "ouderwets diskreet" is opgebouwd. De ingangstrap wordt gevormd door T2 (figuur 7). Deze transistor vormt tevens, in combinatie met C52 en R70 het all-pass-filter. Via R79 wordt het signaal naar de uitgang geleid. Het

aktieve hoogdoorlaatfilter bestaat uit C53, C54, T3 en R72 t/m R76. Na dit filter volgt een versterkertrapje (T4) en de variabele verzwakker. De variabele verzwakker bestaat uit T5 en alle componenten die daar rechts van getekend zijn. Vanaf T5 wordt zowel van de kollektor als van de emitter een signaal naar de diodebrug bestaande uit D8 t/m D11 geleid. Kondensatoren C58 en C59 worden in eerste instantie opgeladen tot de emitterspanning van T5 via respectievelijk R83 en D8 en R84 en D11. Het audiosignaal (op kollektor en emitter in tegenfase) zal, als het maar voldoende klein is, niet in staat zijn D8 en D9 (of D10 en D11) in geleiding te brengen. In dat geval wordt het signaal vanaf de emitter van T5, zonder dat er verder iets mee gebeurt, naar de uitgang geleid alwaar het in zijn geheel wordt afgetrokken van het signaal dat reeds via het all-pass filter naar de uitgang was geleid; de filterwerking is maximaal. Nu het geval dat er een groot ingangssignaal is. De dioden zullen in geleiding komen en vormen voor audiosignalen een lage impedantie. In dit geval wordt er een laagdoorlaatfilter gevormd door R84, C58 en C59. Hierdoor worden de hogere frekwenties verzwakt. Uiteindelijk resulteert dit in het aftrekken van minder



**Onderdelenlijst voeding
en filters
schema's: figuren 2 en 3
printen: figuren 8 en 9**

Weerstanden:

R1 = 47 k
R2 = 100 k
R3,R4 = 18 k
R5,R11 = 8k2
R6,R12 = 820 Ω
R7,R13 = 470 Ω
R8,R14 = 100 Ω
R9,R10 = 18 k
R15 = 12 k
R16 = 220 k
R17 = 3k9
R18 = 2k2
R19 ... R34 = 1k2
R35 ... R50 = 330 k
R51 ... R66 = 1 k
P1 = 47 k (50 k) instel

Kondensatoren:

C1 = 220 n
C2,C9,C10 = 180 n
C3,C5 = 82 n
C4,C6 = 8n2
C7,C27,C28 = 33 n
C8 = 330 n
C11 = 2 μ 2/25 V tant.
C12,C13 = 10 μ /25 V
C14,C16,C18 = 10 μ /16 V
tant.
C15,C17 = 1000 μ /25 V
C19,C20 = 150 n
C21,C22 = 100 n
C23,C24 = 68 n
C25,C26 = 47 n
C27,C28 = 33 n
C29,C30 = 22 n
C31,C32 = 15 n
C33,C34 = 10 n
C35,C36 = 6n8
C37,C38 = 4n7
C39,C40 = 3n3
C41,C42 = 2n2
C43,C44 = 1n5
C45,C46 = 1 n
C47,C48 = 680 p
C49,C50 = 470 p
C63 ... C66 = 10 μ /16 V

Halfgeleiders:

D1 = LED
D2,D3 = 1N4148
D4 ... D7 = 1N4001
T1 = BC 547B
IC1 ... IC5 = TL 084
IC6 = 7812
IC7 = 7912

Diversen:

S1,S2 = enkelpolige
schakelaars
S3 = dubbelpolige
netschakelaar
Tr1 = voedingstrafo
2 x 12 V/300 mA
F1 = zekering 500 mA,
traag
zekeringhouder

**Figuur 9. Lay-out en kom-
ponentenopstelling van de
filterbank.**

(of nagenoeg geen) hoge tonen, waardoor de
frequentiekarakteristiek als geheel vlakker
zal worden.

Opbouw

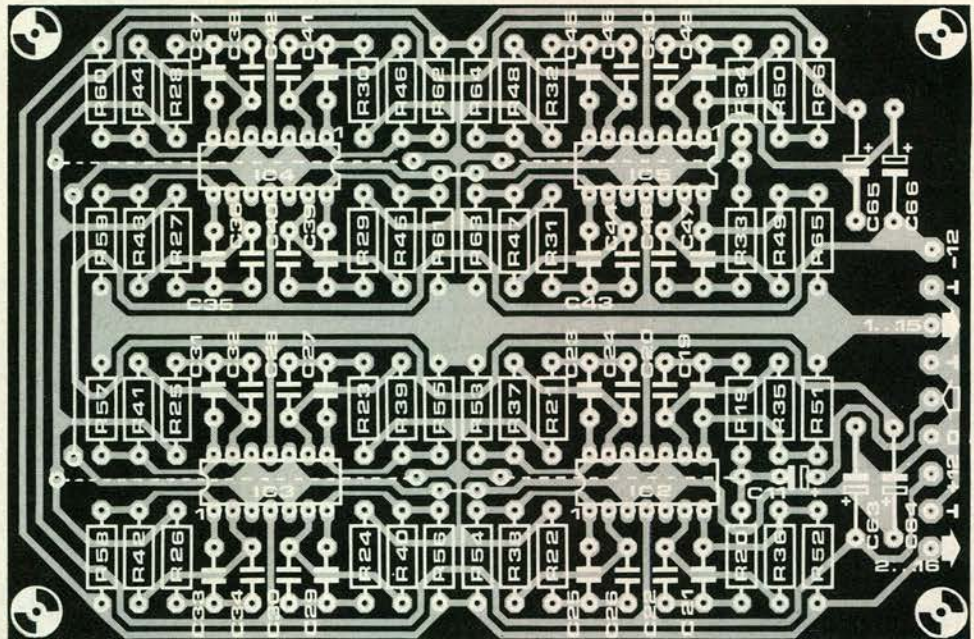
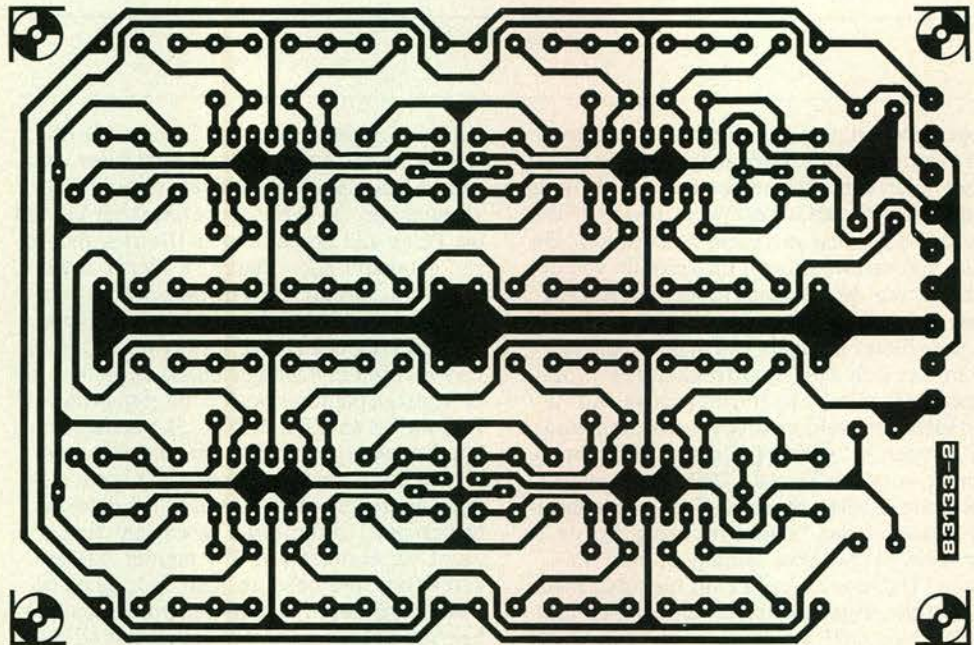
Zoals we al gezegd hebben bestaat het hele
signaalverbeteringssysteem uit drie printen:
voeding plus 50 en 100 Hz filter, de zestien
banddoorlaatfilters en de DNL-unit. Door
deze modulaire opbouw kan ieder voor zich
kiezen hoe en in welke mate het signaal aan-
gepakt gaat worden. Wellicht zijn er mensen
die een brom- en ruisvrij signaal wensen,
maar niet zoveel waarde hechten aan het
pseudo-stereo-effekt. Voor hen komt de
print met de zestien bandfilters gewoon te
vervallen. Maar ook is het mogelijk alleen de
DNL-unit te gebruiken, waarbij er wel ergens

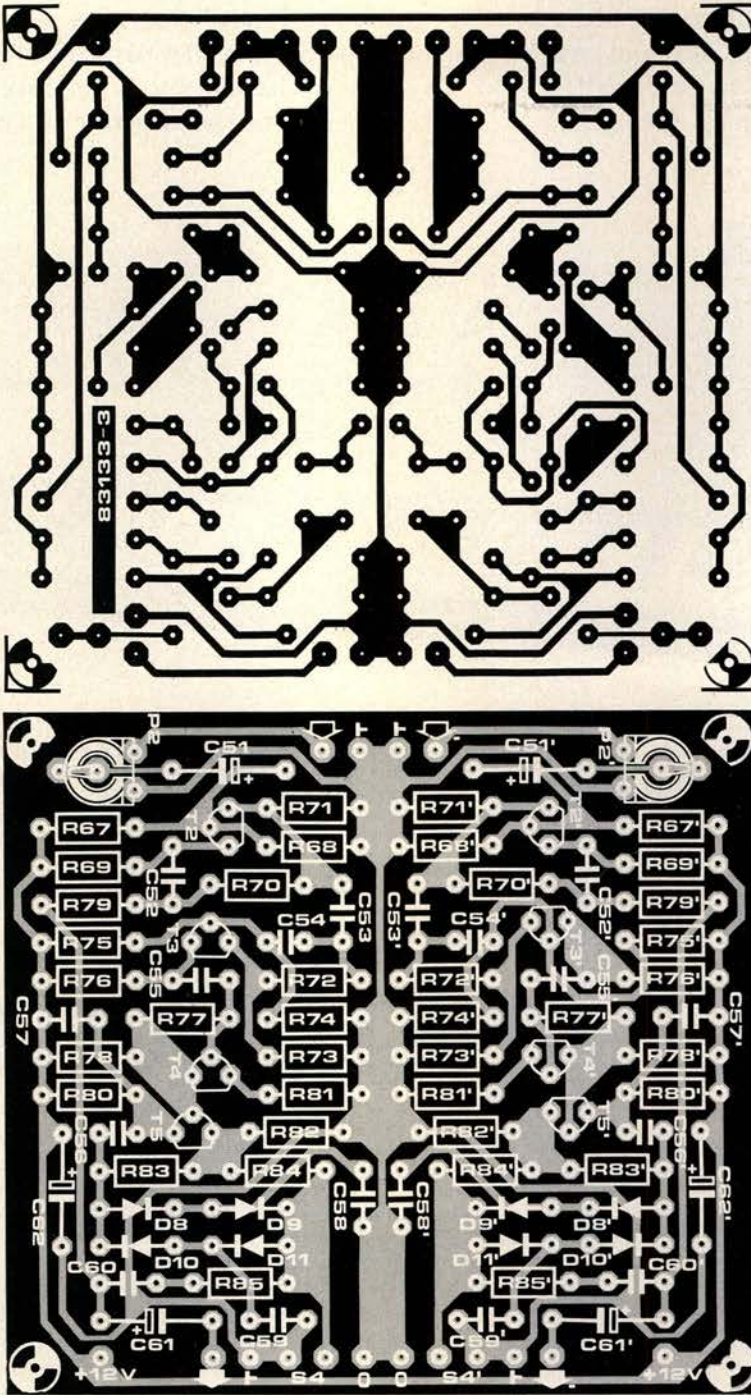
een voedinkje (12 V gestabiliseerd) georgani-
seerd moet worden.

Wat betreft de opbouw zijn er geen proble-
men te verwachten. De lay-outs en de kom-
ponentenopstellingen zijn gegeven in de
figuren 8, 9 en 10. Bij de bouw van de
voeding moet erop gelet worden dat het ene
spanningsstabilisator-IC 180° verdraaid is
t.o.v. het andere. Overigens behoeven deze
IC's ten gevolge van de geringe stroomop-
name van de totale schakeling geen extra
koeling.

De filterprint kent ook geen geheimen.
Raadzaam is het bij het solderen te beginnen
met de vier draadbruggen die onder IC
2 t/m 5 komen te liggen (aan de koperzijde!)
om verrassingen achteraf te voorkomen.
De DNL tenslotte is dubbel uitgevoerd om
(pseudo-)stereosignalen te kunnen verwer-

9





Figuur 10. Lay-out en
komponentenopstelling
van de DNL-print. De
DNL is dubbel uitgevoerd
(stereo) en de print is
volledig spiegelsymme-
trisch.

ken. De print is volledig spiegelsymmetrisch, zodat het letterlijk mogelijk is om de print door te zagen en twee onafhankelijke mono-DNL's te verwezenlijken. In tegenstelling tot de rest van de schakeling heeft de DNL slechts een enkelvoudige voeding nodig, zodat hiervoor alleen de +12 V en de 1 van de voedingsprint doorverbonden hoeft te worden.

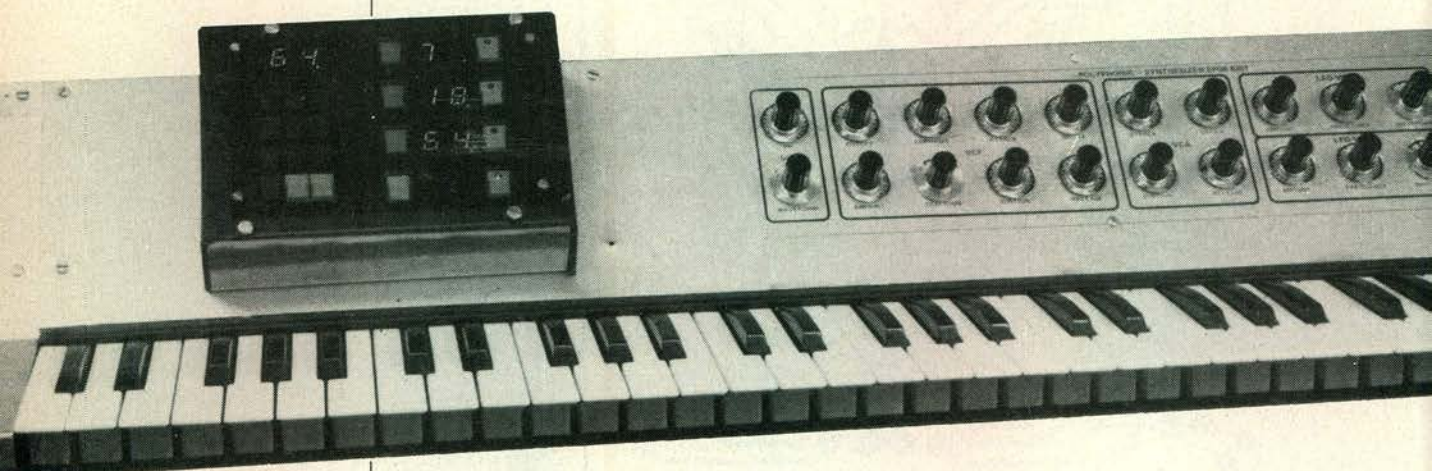
Afregeling

Omdat de DNL een variabel filter is met als parameter hetingangssignaalnivo kan de gevoeligheid niet willekeurig ingesteld worden. Het 0 dB nivo dient overeen te komen met 775 mV, gemeten op de min-aansluiting van C51 (C51'). Dit dient met P2 (P2'), eventueel in combinatie met P1, ingesteld te

worden. Om dit te kunnen meten dient men wel te beschikken over een AC-voltmeter met een voldoende hoge ingangsweerstand ($> 100 \text{ k}\Omega$). Bij het ontbreken van een dergelijk instrument kan de instelling ook op het gehoor geschieden. Zorg er daarbij voor dat bij een voldoende luid signaal er niet te zeer wordt ingehakt op de hoge tonen. Is dat wel het geval, dan is hetingangssignaal te klein en moet met het verdraaien van P2 de gevoeligheid vergroot worden. Is de gevoeligheid al maximaal, dan geeft de signaalbron een te zwak signaal af en zal een extra versterkertrapje noodzakelijk zijn.

De DNL als aparte unit kan overal in een audio-keten opgenomen worden zolang het 0 dB nivo maar overeenkomt met die 775 mV. De volumeregelaar hoort daarom altijd ná de DNL te komen. ■

Eindelijk is het zover! Velen hadden de hoop al min of meer opgegeven, maar nu is 'ie er dan toch: de preset-uitbreiding voor de polyfone synthesizer! Toegegeven, eenvoudig was het niet om de veelal omvangrijke schema's te ontwerpen en om te zetten in goed werkende schakelingen. Maar goed, het is ons uiteindelijk toch gelukt om onze synthesizer een geheugen te geven, en wat voor een!



preset-uitbreiding voor de polyfone synthesizer (1)

een
klankhoorn
des
overvloeds!

We kunnen zonder te overdrijven rustig stellen dat de synthesizer pas met de preset echt helemaal "af" is. Eerlijk gezegd stonden we in het begin wat skeptisch tegenover het hele project, maar het resultaat heeft onze verwachtingen ver overtroffen! Kortom, het is zonder meer de moeite waard om de preset-eenheid na te bouwen. Houd echter wel in de gaten dat het hier gaat om een vrij gekompliceerd stukje elektronica, waaraan veel soldeer-, bedradings- en meetwerk is verbonden. Het hoeft verder nauwelijks betoog dat de kosten van een dergelijke schakeling niet bepaald gering zijn. Maar nogmaals, het loont de moeite!

Even alles op een rijtje zetten

In verband met de omvang van het project hebben we het artikel in twee delen gesplitst. Omdat nogal wat voorbereidingen nodig zijn voordat de verschillende schakelingen daadwerkelijk kunnen worden ingebouwd, beginnen we niet zoals gewoonlijk met het beschrijven van de schema's, maar hoe de inbouw dient te geschieden en waaruit de voorbereidingen bestaan. In het tweede deel, dat in het volgende (februari-)nummer wordt gepubliceerd, bespreken we dan de diverse deelschakelingen en ronden we het geheel af

met wat tips en wetenswaardigheden en uiteraard de afregelprocedure. We hebben de beschrijving van de werking van de diverse schakelingen overigens met opzet summier gehouden, omdat we er van uit zijn gegaan dat de bouwers van de polyfone synthesizer wel het een en ander van elektronica afweten. Op deze manier kunnen we namelijk veel meer "rand-informatie" geven, zodat het complete artikel eigenlijk meer als een soort "naslagwerk" moet worden gezien.

De inbouw

Wat moet er worden veranderd?

Wat komt erbij?

Voor een beter begrip hebben we in figuur 1 het blokschema van de synthesizer met de preset-unit getekend. De complete preset-uitbreiding bestaat in totaal uit 6 printen: twee eurokaarten die op de microprocessorbus worden geprikt (geheugen en A-D-A), een toetsenbordje voor het ingeven en oproepen van de klanken (zie Elektuur maart '83), hier input-print genoemd, een sample-and-hold-kaart en een inverter-kaart. Een LFO (in drievoud uitgevoerd) is eveneens nieuw. Om eventuele misverstanden te vermijden: in het voorgaande stukje hebben

we herhaaldelijk over printen gesproken, we bedoelen daarmee echter gaatjesprint omdat er geen kant-en-klare printen of layouts zijn gemaakt en deze dus ook niet (bij Elektuur) verkrijgbaar zijn.

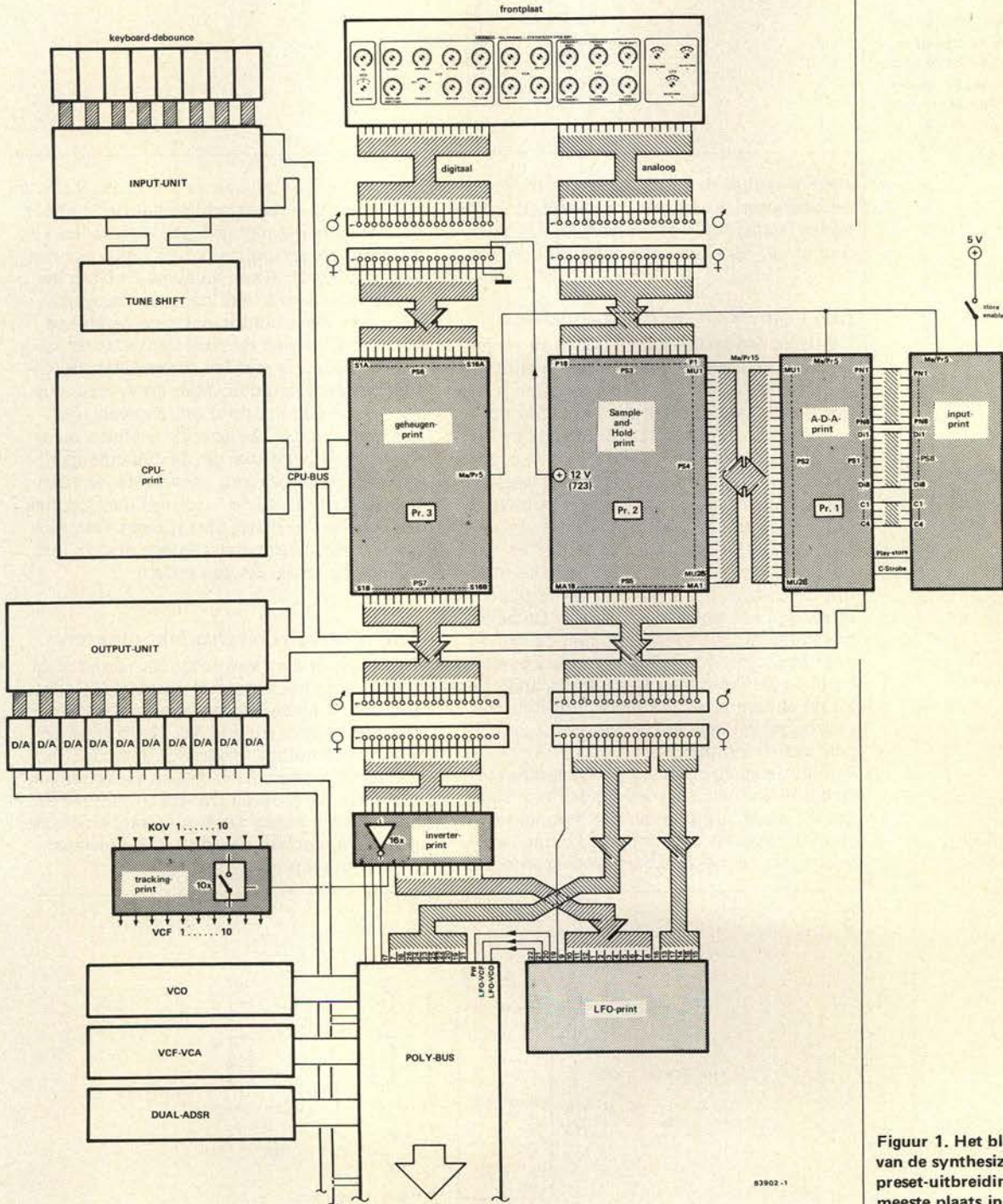
Vorbereidende werkzaamheden

Zoals reeds gezegd moeten nogal wat voorbereidingen worden getroffen voordat de printen kunnen worden geïnstalleerd. We gaan er uiteraard van uit dat iedereen een kant-en-klare polyfone synthesizer heeft

staan, die min of meer volgens de indertijd gegeven bouwbeschrijving is opgebouwd. Het apparaat zou dus o.a. een frontplaat moeten hebben, waarop alle potmeters en schakelaars voor de bediening van de analoge-modulen zijn aangebracht. Ook moet er in het inwendige een dikke kabelboom naar de buitenste "polybus"-print lopen, waarmee we precies op de plaats zijn aangekomen waar we met de voorbereidende werkzaamheden voor onze uitbreiding moeten beginnen. Als eerste beschrijven we een stekerkombi-

preset-uitbreiding voor de polyfone synthesizer (1)
elektuur januari 1984

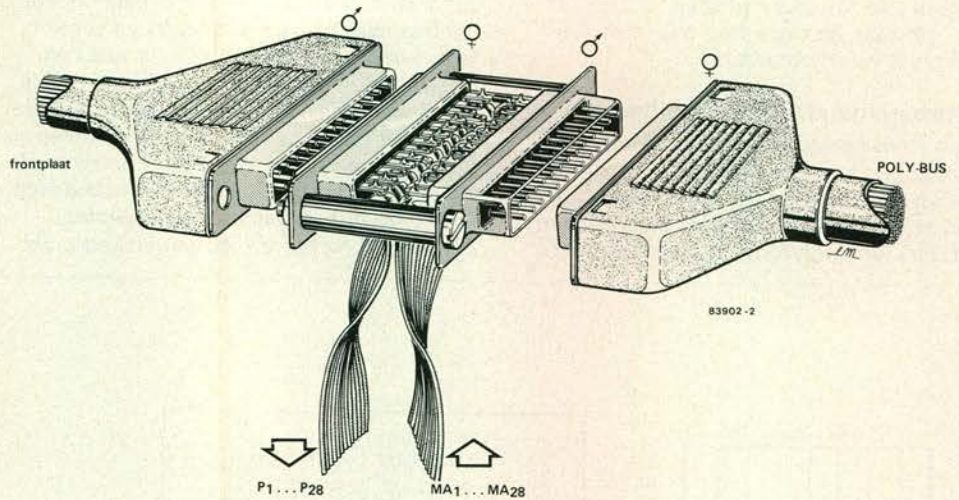
1



Figuur 1. Het blokschema van de synthesizer met de preset-uitbreiding, die de meeste plaats in het blokschema inneemt. Duidelijk is het signaalverloop te zien tussen de diverse deelschakelingen.

83902-1

2



Figuur 2. Een "klaverblad" voor elektrische signalen. Deze adapter moet in tweevoud worden uitgevoerd: een voor de digitale bundel en een voor de analoge leidingen.

natie waarmee de synthesizer ook tijdens de ombouwwerkzaamheden bespeelbaar blijft, zodat te allen tijde gecontroleerd kan worden of alle blokken nog goed functioneren.

Een konektor op een konektor

De reeds genoemde kabelboom kan onderverdeeld worden in twee bundels leidingen: een bundel die alleen analoge signalen transporteert en een bundel die hetzelfde doet met digitale signalen. De leidingen in de eerste bundel zijn met de lopers van de diverse potmeters verbonden. De tweede bundel neemt alle schakelaars op de frontplaat voor zijn rekening (zie figuur 1). We nemen nu het bundeltje "analoog" en verbinden dat met een 37-polige male-konektor. Hetzelfde doen we met de digitale bundel en een tweede konektor. De beide bus-konektoren kunnen nu met de van de poly-bus komende leidingen worden verbonden. De frontplaat kan nu dus, zoals het bij de andere modules reeds mogelijk was, eenvoudig via een stekker worden losgekoppeld van de synthesizer.

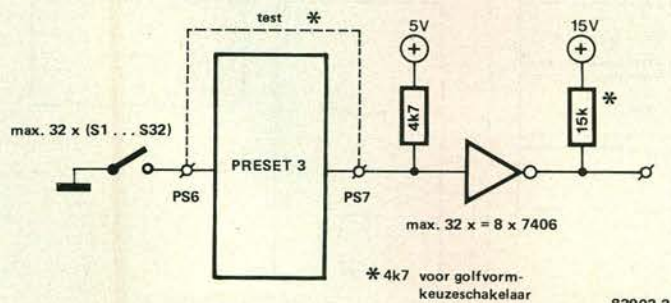
Waarom eigenlijk een 37-polige konektor? In het blokschema is toch duidelijk te zien dat er maar 18 punten per konektor moeten worden verbonden? Welnu, we hebben zo de mogelijkheid geschapen om de

geheugenkapaciteit van de preset ten volle te benutten. In onze "standaardversie" hebben we dat namelijk niet gedaan. We vonden 18 analoog- en 16 digitaal-kontakten voor een goede "sound" al een heleboel en laten het verder aan u over om leuke toepassingen voor nog meer stuurkanalen te bedenken. Overigens kunnen de twee konektoren geheel willekeurig worden aangesloten op de bijbehorende bundels. Men hoeft zich dus niet per se aan het door ons gegeven voorbeeld te houden. Belangrijk is alleen maar dat geen draden die op de "mannelijke" konektor thuishoren verwisseld worden met draden die op de "vrouwelijke" konektor behoren te zitten. Het spreekt voor zich dat het verwisselen van analoge draden met digitale helemaal uit den boze is.

Ompolen van de schakelkontakten

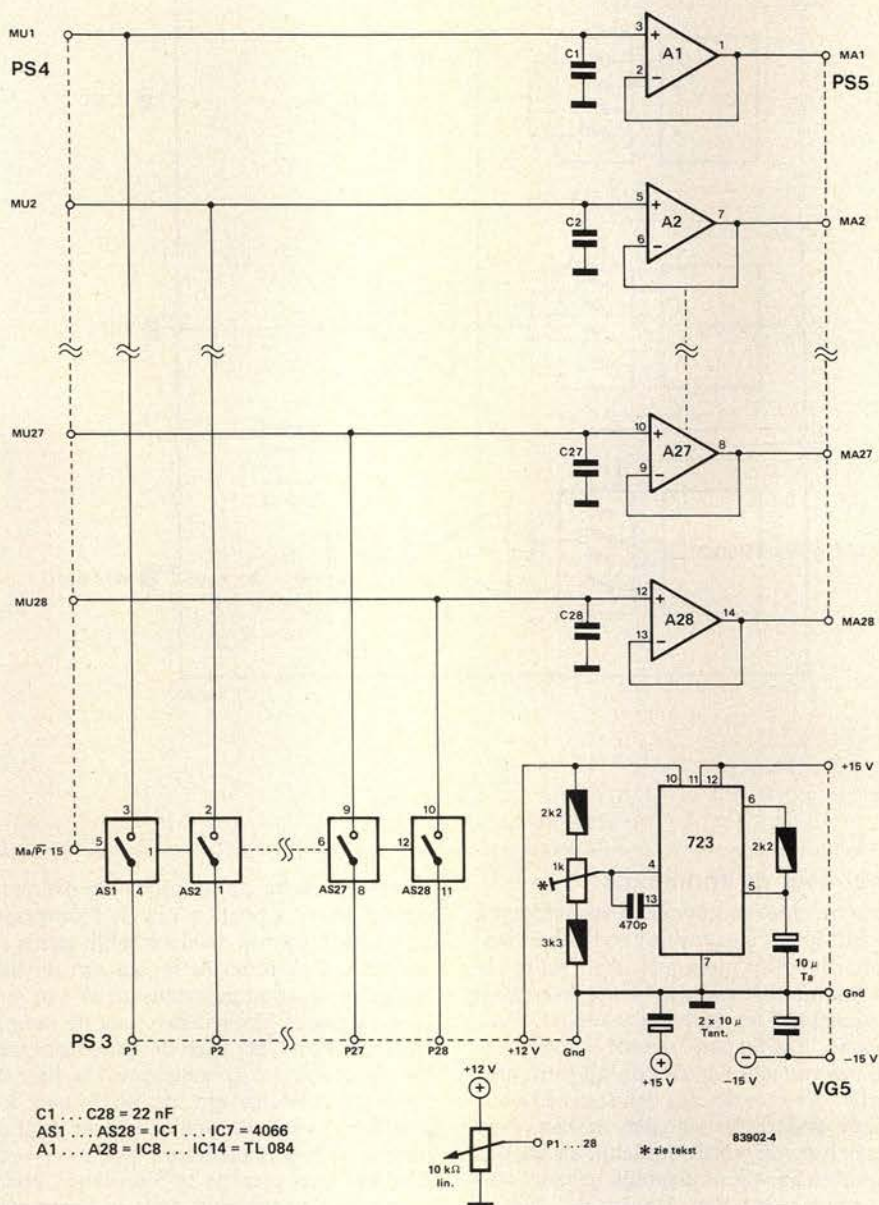
Voor het opslaan van schakelaarstanden in het preset-geheugen is het noodzakelijk dat het nivo, wanneer een schakelaar gesloten is, niet meer (zoals tot nu toe) "1" is (dus de voedingsspanning), maar nul. Om dat te realiseren moeten de moederkontakten van alle schakelaars op de frontplaat met massa worden verbonden. De frontplaat is hiermee, als we even afzien van de LFO, helemaal klaar voor de preset.

3



Figuur 3. Voor het inverteren van de logische niveaus van de schakelaars op de frontplaat moeten, wanneer het preset-geheugen ten volle wordt benut, 32 invertierende buffers worden aangebracht.

Preset 2



Figuur 4. Sample-and-hold-trap: een 28-voudig analoog geheugen dat in samenwerking met de multiplexer het van de D/A-omzetter afkomstige signaal omzet in een gelijkspanning. Deze wordt gebruikt voor het aansturen van de synthesizerparameters.

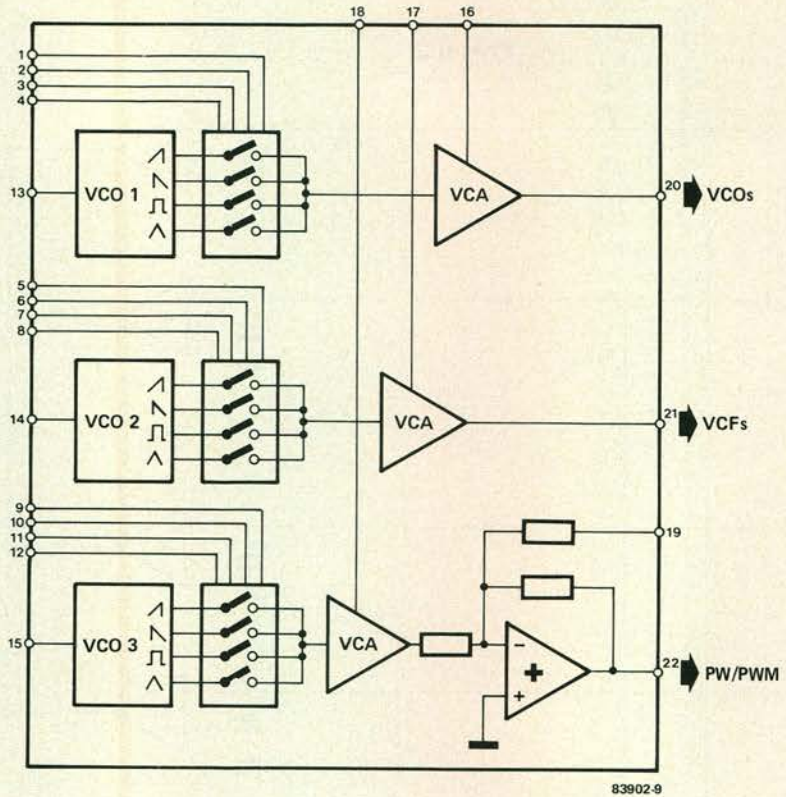
Inbouw van de inverter-print

Door het ompolen van de schakelaarkontakten hebben we onvermijdelijk een probleem geïntroduceerd: de analoog-modulen identificeren een logische 1 nog steeds als zijnde een gesloten schakelaar. Fout dus. We moeten alle enen en nullen dus weer omdraaien. En daarmee komen we bij de eerste uitbreiding die in de synthesizer moet worden gebouwd: de inverter-print. In figuur 3 is er één getekend. Voorlopig hebben we nog maar 4 van dergelijke blokjes nodig: drie voor de VCO-signalen en een voor het schakelkontakt voor tracking-filter-bedrijf (bij elke VCF wordt de KOV van het betreffende kanaal opgeteld). De rest volgt wanneer de LFO wordt ingebouwd.

De inverter kan overal worden geplaatst waar nog een plekje vrij is in de hopelijk ruim bemeten behuizing van de synthesizer. Het beste is echter in de buurt van de aansluitingen van de poly-bus-print.

In figuur 1 is te zien hoe deze 4 inverters aangesloten moeten worden: drie gaan rechtstreeks naar de schakel-ingangen van de poly-bus en een naar het schakelkontakt van de tracking-kaart. De ingangen zijn op de digitale konnektor aangesloten.

Voor de zekerheid kunnen we nu even een kleine test uitvoeren: druk een paar toetsen op het keyboard in. Klinkt alles normaal? Mooi, dan is tot nu toe alles goed gegaan en kunnen we aan het volgende stukje beginnen.



Figuur 5. Blokschema van een LFO. In totaal gaat het hier om drie gescheiden schakelingen die onafhankelijk van elkaar de VCO's, VCF's en de pulsbreedte van de synthesizer moduleren kunnen. Elke LFO bestaat uit een VCO met daarachter een VCA, zodat zowel de uitgangsspanning als de frekwentie van de preset-uitgangsspanning gestuurd kan worden.

Adapter voor de konnektor

De reeds beschreven konnektorverbindingen tussen frontplaat en synthesizer hebben we uiteraard niet voor niets gemaakt. Om te vermijden dat het dataverkeer tussen frontplaat, preset-geheugen en analoog-modulen een gigantische "traffic jam" wordt, is een synchronisatie van alle signalen op dit punt erg belangrijk. We moeten dus een soort klaverblad voor elektrische signalen maken. De noodzaak hiervan wordt duidelijk als we ons even herinneren wat er eigenlijk gebeurt als we een toets indrukken. De van de lopers van de frontplaatpotmeters afgetakte spanningen worden omgezet in digitale signalen en in een RAM geladen. Bij het uitlezen van de betreffende geheugenplaats worden de enen en nullen door een D/A-omzetter weer omgezet in analoge spanningen en aan de poly-bus doorgegeven. Wat we dus nodig hebben is een verbinding naar het geheugen en een verbinding die de signalen weer terugvoert. En dat voor alle schakelaars en potmeters op de frontplaat . . .

De volgende hardware-ingreep in het apparaat ziet er daarom als volgt uit: twee stekers worden met behulp van twee afstandbusjes en twee schroeven van zo'n 4 centimeter lengte met elkaar verbonden zoals in figuur 2 is getekend. Uiteraard moet ook deze "unit" in tweevoud worden uitgevoerd: een voor de analoge bundel en een voor de digitale kabelboom. Aan de soldeerlipjes kan nu een stukje flat cable worden gesoldeerd.

Uiteraard alleen op de lipjes die overeenkomen met de pennen van de frontplaatkonnektor waarop daadwerkelijk iets is aangesloten. Ook moet de lengte van de flat cables zo worden gekozen dat er een verbinding gelegd kan worden naar de sample-and-hold-kaart en naar de geheugen-print. De plaats van de geheugen-print is door de CPU-bus al vastgelegd, de S&H-kaart kan praktisch overal worden neergezet waar nog ruimte is. Het is raadzaam om nu al voor alles een vast plaatsje te reserveren, zodat straks geen problemen door te korte aansluitdraden ontstaan. Een tip nog: soldeer eerst de bandkabel vast voordat de male- en femalekonnektor aan elkaar worden geschroefd, dat gaat echt een stuk handiger!

Op- en inbouw van de sample-and-hold-print

De sample-and-hold-print (preset 2, figuur 4) bevat in 28-voud een eenvoudige schakeling die voor het opslaan van analoge signalen wordt gebruikt. Bij het uitlezen van de RAM worden de ingangen MU1 tot MU28 van de D/A-omzetter gemultiplext. De slechts korte tijd aanwezige spanning op de MU-ingangen wordt tot de volgende multiplex-cyclus vastgehouden door de condensatoren C1 tot en met C28.

A1 tot A28 (zeven viervoudige opamps van het type TL 084) fungeren als buffer en verhinderen een al te snelle ontlading van de

kondensatoren.

Verder is de loper van elke potmeter op de frontplaat via een CMOS-schakelaar op de ingang van de buffer aangesloten. De schakelkontakten van alle CMOS-IC's zijn, zoals uit de tekening blijkt, met elkaar verbonden.

Dit is eigenlijk alles wat er over de preset 2 te vertellen valt. Nu moeten nog de uitgangen MA1 tot en met MA28 met de polybus worden verbonden en wel met behulp van de reeds beschreven adapter. Daartoe kunnen we het beste nog eens figuur 2 bekijken. Als eerste moet de verbinding tussen frontplaat en polybus worden verbroken. Nu de adapter er tussen plaatsen zoals in de tekening is aangegeven en het solderen kan weer verder gaan. Alle draden die met de lopers zijn verbonden worden aan de punten P1 tot P28 (of P18 zoals in ons voorbeeld) gesoldeerd. Let wel, we hebben het hier alleen maar over het analoge gedeelte van de frontplaat, de digitale kabelboom komt later aan de beurt. Blijft nog de flat cable op de male-konnektor aan de kant van de polybus: deze moet worden aangesloten op de punten MA1... MA18 (of 28). De MU-ingangen worden pas gebruikt wanneer de A-D-A-omzetter wordt ingebouwd.

Ook nu nog kan de synthesizer gewoon met de potmeters worden ingesteld. Voorwaarde is echter dat alle CMOS-schakelaars (AS1 e.v.) gesloten zijn. De loperspanningen vertakken zich nu immers in twee richtingen: een tak gaat naar de buffers en een tak gaat naar het geheugen. Zouden de schakelaars open staan, dus bij het uitlezen van de RAM, dan kan alleen de data afkomstig van de frontschakelaars invloed uitoefenen op de analoge modulen. Met andere woorden: de preset zou nu de hele zaak sturen.

Test

Voorzichtigheid is nog steeds de moeder van de porseleinkast, zodat een test tussendoor best wel nuttig kan zijn. Als eerste moet de ingang Ma/Pr15 (op de S&H) met de voedingsspanning (+15 V) worden verbonden. De synthesizer moet nu zoals gewoonlijk bediend kunnen worden. Als dat inderdaad het geval is moet de verbinding tussen de ingang Ma/Pr15 en de voeding worden verbroken, waarna de ingang met massa wordt verbonden. Het verdraaien van de potmeters mag nu geen enkel effect hebben op het geluid van de synthesizer. Het geluid moet ongeveer een minuut (mag ook iets korter) hetzelfde blijven, waarna het begint te veranderen. Op een gegeven moment zijn de kondensatoren helemaal leeg en is er niets meer hoorbaar. Het wederom aansluiten van de plus aan de ingang moet tot gevolg hebben dat de synthesizer weer normaal speelbaar is.

Een klein gedeelte van preset 2 hebben we nog niet beschreven: de 723. Dit IC levert de voedingsspanning voor de potmeters op de frontplaat. Wanneer de preset-uitbreiding helemaal klaar is, mag de spanning op de lopers namelijk niet meer 15 V zijn, maar maximaal 12 V. Om problemen te voorkomen kan men het beste de met +12 V aangegeven uitgang van de 723 nu al op die waarde instellen. Dat instellen gebeurt met behulp van de 1 k-meerslagen-potmeter.

Nadat dit gedaan is wordt de +12 V-uitgang van het IC met de frontplaat-potmeters verbonden en wel op het punt waar oorspronkelijk de +15 V-voedingsspanning was aangesloten.

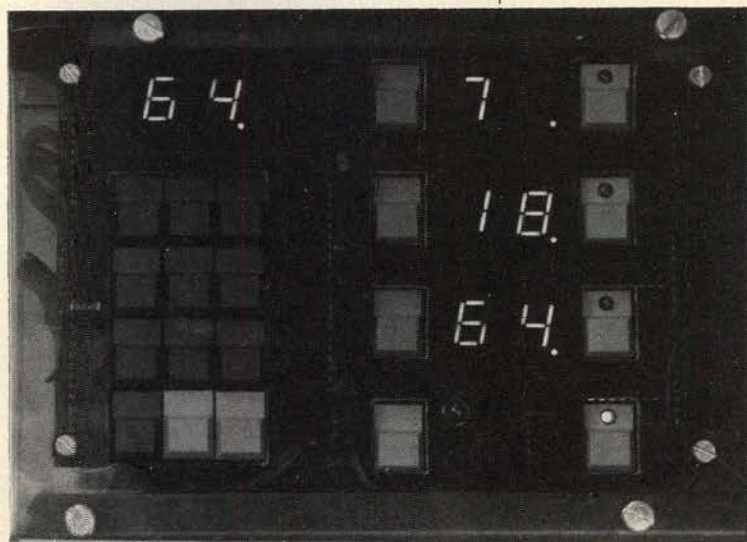
LFO en VCO-tracking

Om er voor te zorgen dat ook met de preset-uitbreiding alle klankmogelijkheden van de synthesizer nog voor de volle 100% benut kunnen worden, is het belangrijk dat alle parameters onafhankelijk van elkaar en gelijktijdig door een LFO gestuurd worden. Het is daarom raadzaam om van 3 LFO's gebruik te maken, waarmee dan de VCO-frekwentie, het VCF-kantelpunt en de puls-breedte van het VCO-signaal veranderd kunnen worden. Bovendien moeten zowel de frekwentie als de amplitude van de LFO's spanningsgestuurd kunnen worden. Verder moet de golfvorm, zoals ook bij de VCO's van de synthesizer, via een CMOS-schakelaar gekozen kunnen worden. In principe dus een VCO met daarachter een VCA. Figuur 5 toont, in vereenvoudigde vorm, alle functieblokken van een "poly-LFO-schakeling". Bij de LFO voor de pulsbreedtemodulatie is er iets bijzonders: achter de signaal-ingang is een optelschakeling aangebracht waarmee de offset van de LFO-spanning verschoven kan worden. Bij een LFO-amplitude van 0 V kan op deze wijze de pulsbreedte van de VCO-signalen ingesteld worden. De pulsbreedtemodulatie "pendelt" dan symmetrisch rond deze rustinstelling.

De tracking zorgt ervoor dat het kantelpunt van het filter met de toonhoogte (de KOV) mee kan lopen. Dit "meelopen" is zowel bij de FORMANT als bij de monofone synthesizer beschreven. Omdat het bij een polyfone synthesizer gaat om maximaal 10 verschillende filters en stuurspanningen zijn natuurlijk ook 10 verschillende centraal gestuurde schakelaars nodig. Ook hier zijn CMOS-schakelaars van het type 4066 heel goed bruikbaar. De tracking-input vinden we aan de rand van elke poly-bus-print. Hoe de tracking-print moet worden aangesloten is in figuur 1 te zien.

Tot zover de preset-unit deel 1. Volgende maand gaan we verder met de beschrijving van de A-D-A-print, de preset en de test- en afregelprocedure. **M**

preset-uitbreiding voor de polyfone synthesizer (1)
elektuur januari 1984



Hoewel iedereen tegenwoordig met computers "stoeit", is men vaak slecht op de hoogte van de opbouw, werking en organisatie van het computergeheugen. Toch is de organisatie en de daarmee samenhangende adresdekodering heel belangrijk voor het daarbij behorende computersysteem. In dit artikel gaan we deze punten eens wat nader bekijken.

adresdekodering

de organi-
satie van een
geheugen-
bereik

Om de organisatie van een computergeheugen te bekijken gaan we dit geheugen eens vergelijken met de opzet van een grote bibliotheek. De informatie, bij de computer dus de data, staat hier in de vorm van boeken met inhoud. Wat die inhoud is laten we verder buiten beschouwing. Wat ons interesseert in die bibliotheek is het systeem dat ze gebruiken om alles te rangschikken: groepen, categorieën, onderverdelingen, enzovoorts.

In volgorde van belangrijkheid

Stel je een katalogus voor waarin enkele tienduizenden titels van boeken staan over diverse onderwerpen. Onze bibliotheek heeft bijvoorbeeld ook elektronica-boeken. Deze zijn allemaal verzameld onder de referentieletter "E". Daarbij is een onderverdeling gemaakt. De boeken over digitale elektronica worden aangeduid met "ED" en de boeken over analoge elektronica met "EA". De eerste letter (E) is het belangrijkste (meest significant) en de tweede letter (A of D) is het minst belangrijk (minst significant). Dat verschil is waarschijnlijk duidelijk: de letter "E" heeft betrekking op alle elektronica-boeken in onze denkbeeldige bibliotheek, terwijl de letters "D" en "A" maar een beperkte groep van alle elektronica-boeken omvatten. We zouden zo nog een tijd kunnen doorgaan. Zo zou een volgende letter bijvoorbeeld kunnen aangeven welke boeken in het Nederlands zijn geschreven en welke boeken in een buitenlandse taal. Een boek met de aanduiding "EDN" handelt dus over digitale elektronica in de Nederlandse taal, terwijl een boek met het opschrift "EAE" over analoge elektronica gaat in het Engels. Die laatste letter (Nederlands of niet) is minder belangrijk dan de voorgaande letter (digitaal of analoog). In de categorie "elektronica-boeken" is de indeling tussen "digitale" en "analoge" boeken dus belangrijker dan de taal waarin de boeken geschreven zijn.

Tenslotte nog even een ander voorbeeld om het verschil in belangrijkheid te laten zien. Het voorbeeld ligt eigenlijk voor de hand, maar is toch heel illustratief. Het gaat om de prijzen van artikelen. Je zult bijna altijd bij een versterker zien staan f 999,— in plaats van f 1000,—. Het verschil tussen die twee prijzen is verwaarloosbaar klein, maar het gaat om de indruk die de getallen op ons maken. 999 lijkt minder dan 1000 omdat het laatste getal één meest significant cijfer méér heeft dan het eerste.

Geheugen en adressering

Na deze inleiding keren we weer terug naar

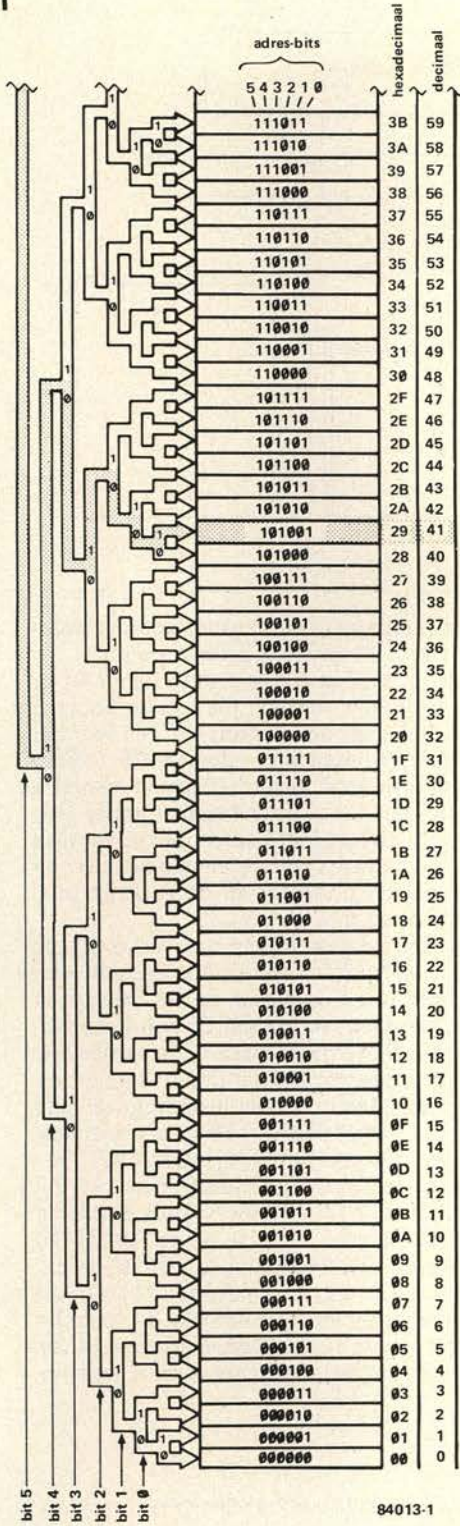
het geheugen van onze computer. Dit kan worden voorgesteld als een stapel doosjes of hokjes (ook wel cellen genoemd), die bij onze normale acht-bit-computers elk weer zijn onderverdeeld in acht delen. Deze delen, bits, zijn niet apart toegankelijk. De bits worden altijd in groepen van acht stuks gebruikt en zo'n groep wordt een byte genoemd. De logische niveaus van die acht bits vormen de gegevens. De gegevens worden in het computersysteem getransporteerd via de databus, acht lijnen die genummerd zijn van D7...D0. Elke lijn transporteert dus 1 bit. Om die gegevens uit het geheugen te kunnen halen of in het geheugen op te slaan beschikt de processor over een adresbus die uit 16 lijnen bestaat: A15...A0. Met deze lijnen kunnen de verschillende hokjes van het geheugen "aangesproken" worden. De organisatie van de adreslijnen kan worden vergeleken met die van een bibliotheek.

In figuur 1 zijn een aantal combinaties gegeven van de zes meest significante adresbits (A5...A0). Hierbij zijn "gangetjes" getekend zoals je zou moeten lopen om in een bibliotheek een bepaald boek te vinden. Aan het einde van elk gangetje kun je links of rechtsaf slaan, oftewel in de tekening omhoog of omlaag. De beslissing of je omhoog of omlaag gaat wordt aangegeven met een logisch nivo (0 naar beneden, 1 naar boven). Een andere mogelijkheid is er niet.

Hoe hoger de belangrijkheid van een bit, hoe groter het aantal bitcombinaties dat hier onder valt. Als bijvoorbeeld bit 5 en 4 in figuur 1 beide "1" zijn en bit 3 "0", dan omvat deze combinatie de waarden 00...07. Als bit 3 "1" is, dan loopt de combinatie van 08 tot 0F. Als bit 4 echter "1" is loopt de zone van 10 tot 17 als bit 3 nul is en van 18 tot 1F als bit 3 één is. Als het logische nivo van bit 3 niet gedefinieerd is en bit 4 en 5 beide nul zijn, dan loopt de zone van 00...0F. Doordat bit 3 niet gedefinieerd is kan adres 00 dezelfde adressering hebben als adres 08. Hetzelfde geldt voor 01 en 09, 02 en 0A, enzovoorts. Men spreekt in zo'n geval van dubbele adressering. Bij computers komt zo'n dubbele adressering vaker voor.

$2^{16} = 65536$

In figuur 2 is het verband gegeven tussen de hoogste adreslijnen A15...A10 en de geheugenruimte die daarmee geadresseerd kan worden. De aangegeven geheugenruimte is altijd in "K", waarbij 1 K overeenkomt met 1024 bytes (niet 1000). Dat getal 1024



wordt bepaald door de adresruimte die met de lijnen A9 . . . A0 kan worden bestreken: dat is namelijk $2^{10} = 1024$. Bij geheugens is 1 K dus altijd 1024. Terug naar figuur 2. Adreslijn 15 kan nul of één zijn, zodat deze lijn de totale beschikbare geheugenruimte (16 adreslijnen geven $2^{16} = 65536$ mogelijkheden) verdeelt in twee gelijke blokken van 32768 bytes. In elk van deze twee blokken zorgt lijn A14 voor een verdere verdeling in twee helften van ieder 16384 bytes . . . en zo door, zodat we tenslotte met lijn A10 twee blokken van 1024 bytes kunnen kiezen. Ook hier kunnen

ADRESSES		15	14	13	12	11	10	9	8
DEC.	HEX								
0	0000								0000
↓	↓								↓
15	000F	0000	0000	0000					1111
↓	↓								↓
16	0010								0000
↓	↓								↓
31	001F	0000	0000	0001					1111
↓	↓								↓
32	0020							0	0000
↓	↓							↓	↓
63	003F	0000	0000	001↓				1	1111
↓	↓								↓
64	0040							00	0000
↓	↓							↓	↓
127	007F	0000	0000	01↓				11	1111
↓	↓								↓
128	0080							000	0000
↓	↓							↓	↓
255	00FF	0000	0000	1↓				111	1111
↓	↓								↓
256	0100							0000	0000
↓	↓							↓	↓
511	01FF	0000	0001					1111	1111
↓	↓								↓
512	0200							0	0000
↓	↓							↓	↓
1023	03FF	0000	001↓					↓	↓
↓	↓							1	1111
1024	0400							00	0000
↓	↓							↓	↓
2047	07FF	0000	01↓					↓	↓
↓	↓							11	1111
2048	0800							000	0000
↓	↓							↓	↓
4095	0FFF	0000	111↓					111	1111
↓	↓								↓
4096	1000							0000	0000
↓	↓							↓	↓
8191	1FFF	0001	↓					↓	↓
↓	↓							1111	1111
8192	2000							0	0000
↓	↓							↓	↓
16383	3FFF							001↓	↓
↓	↓							1	1111
16384	4000							00	0000
↓	↓							↓	↓
32767	7FFF							01↓	↓
↓	↓							11	1111
32768	8000							000	0000
↓	↓							↓	↓
65535	FFFF	111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111

Tabel 1. Met 16 adreslijnen kan een geheugenbereik van 65536 plaatsen worden bestreken. Deze tabel toont de adreslijnen die nodig zijn voor het adresseren van een bepaald bereik.

we zien wat er gebeurt bij een onvolledige adressering. Als het nivo van A15 bijvoorbeeld niet gedefinieerd is, dan komt adres 0 overeen met adres 32768, adres 1 met adres 32769, enzovoorts. Vergeet trouwens niet bij al deze adrestoestanden dat men altijd begint te tellen bij 0, zowel in het binaire, het decimale als het hexadecimale stelsel.

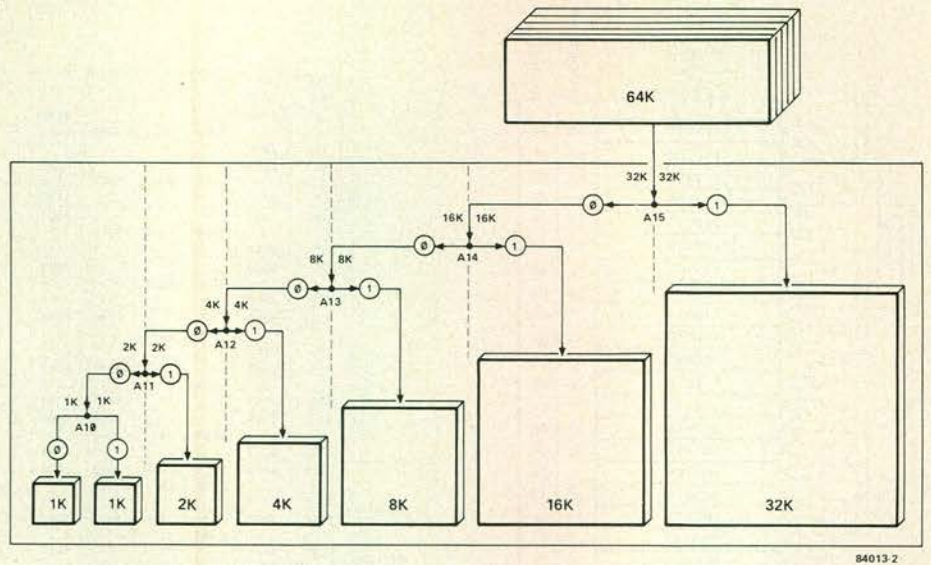
In tabel 1 is aangegeven welke adressen veranderen in welk adresbereik. Voor byte 0 . . . 15 zijn dat de adreslijnen A3 . . . A0 en steeds als het aantal adressen verdubbelt komt er een adreslijn bij: voor de plaatsen 16 . . . 31 zijn A4 . . . A0 nodig, voor 32 . . . 63 A5 . . . A0, enzovoorts.

Het maken van adresseringssignalen

Tot nu toe hebben we alleen maar gekeken naar de adressering vanuit een algemene hoek. Als we nou gaan kijken naar de IC's die in werkelijkheid moeten worden geadresseerd, dan blijkt dat de meeste van die IC's geen 16 adres-ingangen bezitten, maar een veel kleiner aantal dat afhangt van de geheugenkapaciteit van het betreffende IC. Voor een IC dat 4 Kbyte bevat (bijvoorbeeld een 2732) zijn volgens figuur 2 12 adreslijnen nodig (A11 . . . A0). De adressering van elk van de 4096 bytes in het IC wordt verzorgd door een interne adresdekoder. Voor een 2 Kbyte-geheugen (bijvoorbeeld een 6116-RAM) geeft figuur 2 een benodigd aantal adreslijnen van 11 stuks, A10 . . . A0. De in het IC aanwezige adresdekoder kan hiermee kiezen uit 2048 geheugenplaatsen. Gewoonlijk bedoelt men met adresdekodering niet de in een IC aanwezige adresdekoder, maar de wijze waarop een geheugenblok in het adresseerbare geheugenbereik van de processor wordt opgenomen. In de volgende voorbeelden hebben we

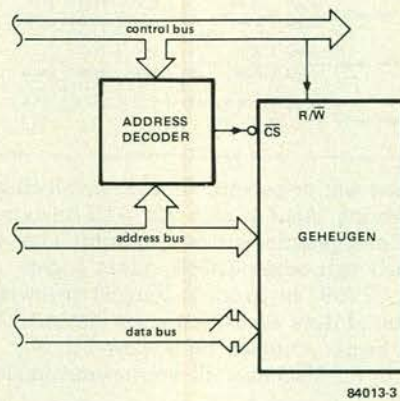
Figuur 1. Deze "binaire boom" voor de vijf hoogste adresbits laat zien hoe een adresbereik is ingedeeld.

2



Figuur 2. Hier is te zien hoe groot het geheugenblok is dat met een bepaalde adreslijn kan worden geadresseerd. A15 is goed voor een blok van 32 K, A14 voor 16 K, enzovoorts.

3



Figuur 3. Voor het adresseren van het geheugen zijn buiten de adreslijnen en datalijnen ook nog verschillende controlesignalen nodig voor het verzorgen van de juiste chronologische volgorde bij lees- en schrijfoperaties.

ons beperkt tot de 6502 en de Z 80, twee processoren die beide 16 adreslijnen hebben en daarmee dus maximaal 64 Kbyte geheugen kunnen adresseren.

Elke geïntegreerde geheugenschakeling bevat naast de reeds genoemde adres-ingangen één of meerdere select- of enable-ingangen. Meestal reageren deze op een logische nul (te zien aan het inverteringsstreepje boven de aanduiding bij de aansluiting). Pas als dit enable-sig-naal is gegeven werkt de interne adresdekoder van het IC en wordt de data op de uitgangen gezet of data ingelezen. Zo'n enable-sig-naal wordt gewoonlijk gemaakt uit een combinatie van hogere (niet op het IC aangesloten) adreslijnen en controlesignalen van de processor (zie figuur 3). De controlesignalen zijn bij elk systeem weer anders. Bij de 6502 zijn dat:

- Het kloksig-naal $\Phi 2$ dat er voor zorgt dat de lees- en schrijf-operaties alleen kunnen plaatsvinden tijdens de tweede helft van elke klokperiode van de processor.
 - Het R/W-sig-naal dat de lees (read)- en schrijf (write)-operaties uit elkaar houdt.
- Bij de Z 80 zijn dat:
- WE en RE voor het onderscheiden van lezen (read enable) en schrijven (write enable).
 - MREQ en IOREQ voor het onderscheid tussen operaties die betrekking hebben op het geheugen en operaties die betrekking

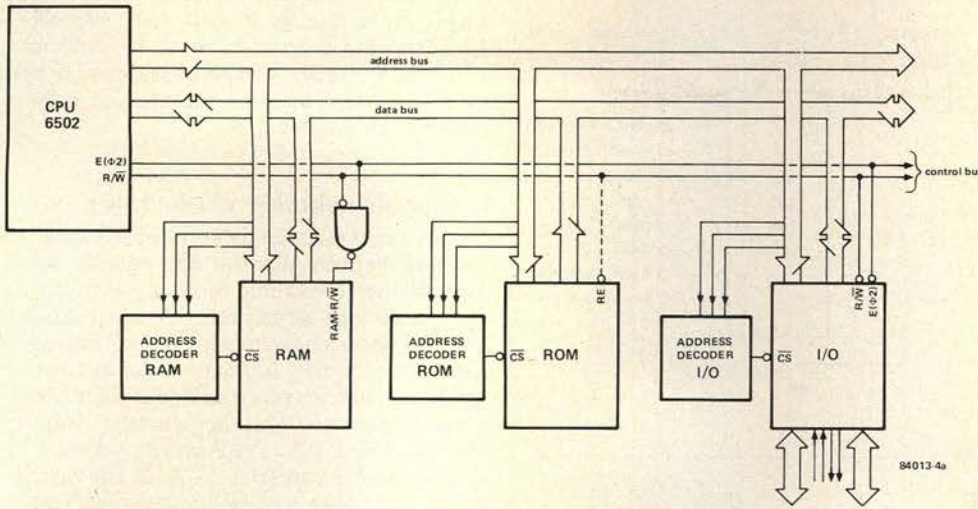
hebben op de in- en uitgangsmo-dules waarvoor de Z 80 aparte instructies heeft. Deze verschillen zijn te zien in figuur 4a en 4b. De enable-signalen die van de hoogste adreslijnen en de controlesignalen worden afgeleid, worden hier allemaal CS (chip select) genoemd. Voor het gemak nemen we tevens aan dat al deze signalen actief laag zijn. De diverse fabrikanten gebruiken vaak andere namen voor de enable-signalen en bovendien kunnen ze in de praktijk ook actief hoog zijn.

Voordat we gaan kijken naar schakelingen voor het "maken" van enable-signalen willen we eerst nog even wijzen op het belang van het hexadecimale stelsel. Er zijn in totaal 16 adreslijnen die worden onderverdeeld in vier groepen van elk vier lijnen. Elke groep correspondeert met een hexadecimaal cijfer (0...F, oftewel 0...15 in het decimale stelsel). Zo geeft de 4 bij adres 4A2F de logische nivo's voor de adreslijnen A15, A14, A13 en A12 (0100), de A geeft de nivo's voor de lijnen A11, A10, A9 en A8 (1010), de 2 voor A7, A6, A5 en A4 (0010) en de F voor A3, A2, A1 en A0 (1111). Op die manier kan men gemakkelijk de logische nivo's van de 16 adreslijnen afleiden uit een adres dat in hexadecimale vorm is gegeven.

Vaste logische schakelingen

Nu gaan we de schakeling voor de adresdekodering bekijken. Meestal bestaat zo'n schakeling uit enkele digitale poorten of IC's die op de een of andere manier aan elkaar zijn geknoopt. Als voorbeeld nemen we eerst een schakeling die een enable-sig-naal moet leveren bij de adressen 2000...2FFF. Met de adreslijnen A11...A0 kunnen 4096 plaatsen worden geadresseerd tussen X000 en XFFF. Een combinatie van de lijnen A15...A12, zoals in figuur 5a is getekend, levert een CS-sig-naal dat actief laag is als de adressen A15...A12 "0010" zijn. Dat is dus het cijfer 2 (voor het bereik 2000...2FFF). Een ander voorbeeld is te zien in figuur 5b. Hier wordt alleen CS gegeven bij

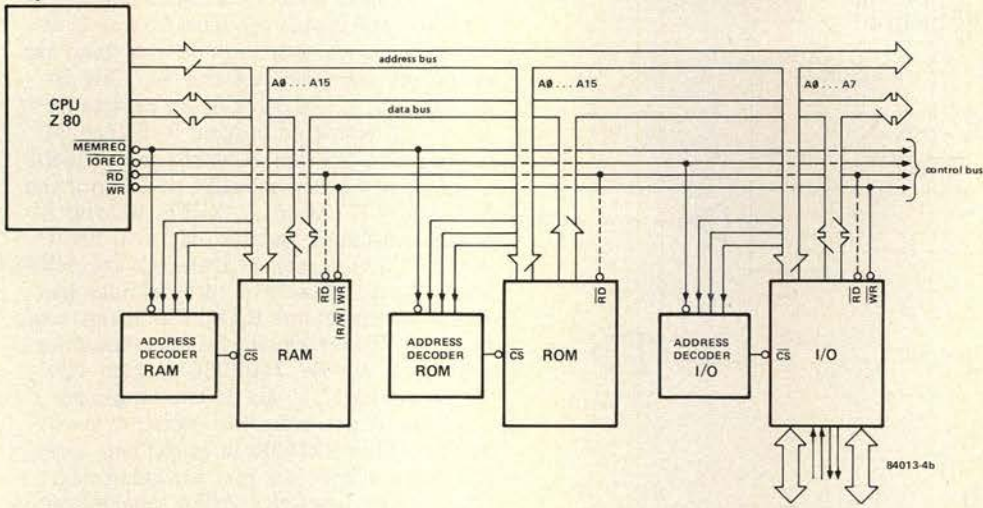
4a



adresdekodering
elektuur januari 1984

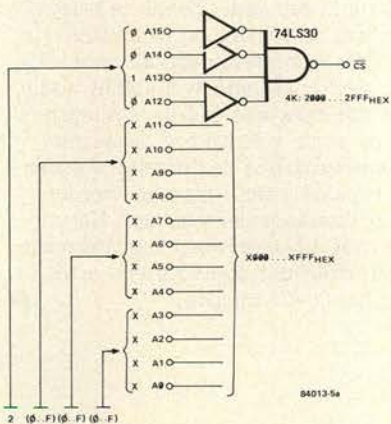
Figuur 4a. De systeem-opzet bij de 6502. De controlesignalen Φ2 (klok) en R/W (lezen/schrijven) worden hier gebruikt om alles in de goede volgorde te laten verlopen.

b

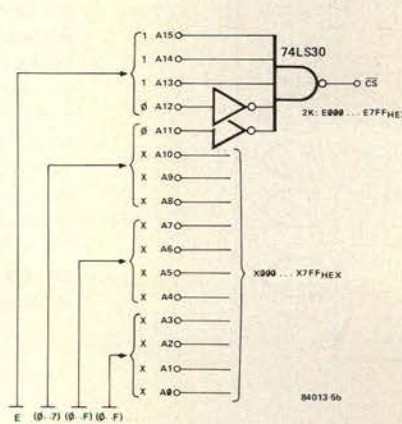


Figuur 4b. De systeem-opzet van een Z 80 is praktisch gelijk aan die van een 6502, alleen zijn hier meer controlesignalen aanwezig.

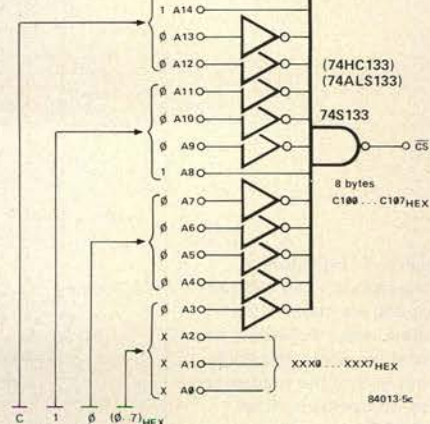
5a



b



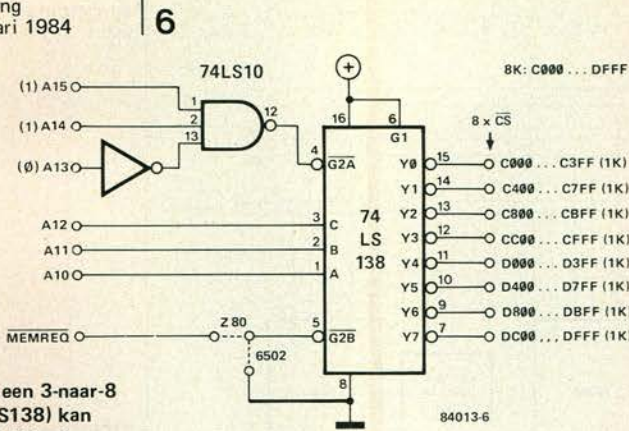
c



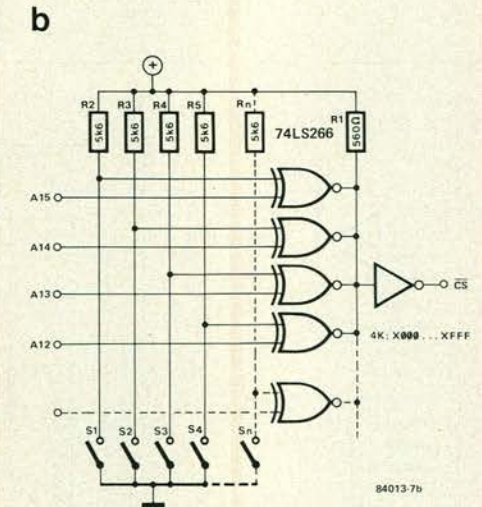
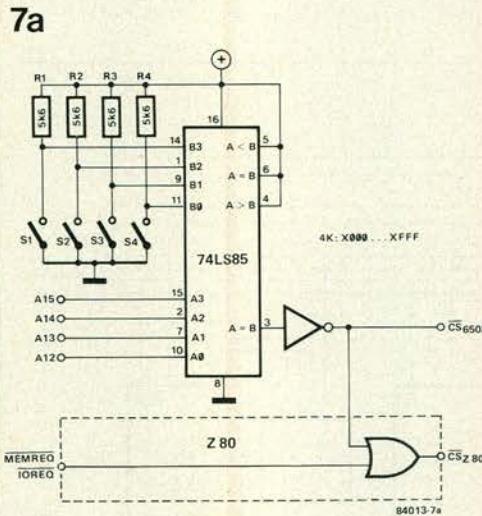
de combinatie "11100" van de adreslijnen A15...A11. Met de lijnen A10...A0 en het CS-sigitaal kunnen dus 2048 plaatsen worden geadresseerd in het bereik E000...E7FF. In het voorbeeld van figuur 5c is het te adresseren bereik nog kleiner gekozen. Alleen als het hexadecimale getal C10 op de adreslijnen A15...A3 staat wordt een CS-sigitaal gegeven. Met de overgebleven drie adreslijnen kunnen de acht plaatsen tussen

C100 en C107 worden geadresseerd. Deze drie voorbeelden laten zien hoe het te adresseren bereik kleiner kan worden gemaakt door meer adreslijnen te gebruiken voor het maken van het CS-sigitaal. Voor de eenvoud hebben we allerlei signalen die verder nodig zijn voor de goede gang van (adresdekoderings)zaken maar weggelaten. In figuur 6 staat een schakeling die meerdere CS-signalen levert voor diverse bereiken. Hier

Figuur 5. Enkele voorbeelden van een "vaste" adresdekodering voor respectievelijk 4 K, 2 K en 8 bytes. Hoe kleiner het te adresseren geheugenblok, hoe meer adreslijnen worden gebruikt voor het maken van het CS-sigitaal.



Figuur 6. Met een 3-naar-8 dekodeur (74LS138) kan een blok van 8 K heel eenvoudig worden opgedeeld in acht blokken van 1 K.



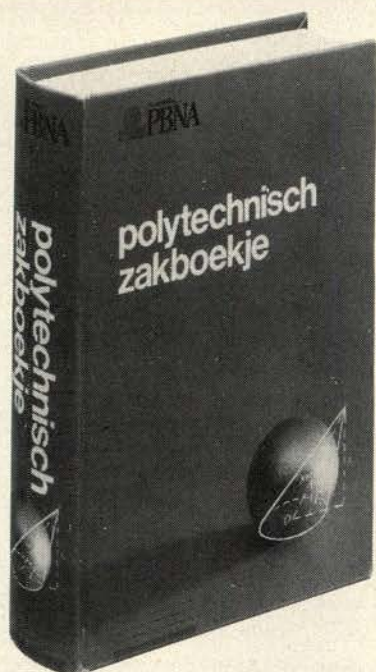
Figuur 7. Bij sommige toepassingen kan het handig zijn als men het adresbereik met schakelaars kan instellen. Dat is mogelijk door gebruik te maken van een comparator-IC of EXNOR-poorten.

is gebruik gemaakt van een 74LS138, een 3-naar-8-dekodeur die vaak voor dit doel wordt gebruikt. Dit IC heeft drie ingangen A, B en C en drie enable-ingangen, G1, G2A en G2B. Het signaal voor G2A wordt verkregen uit een combinatie van A15, A14 en A13, zodat op deze wijze het adresbereik al wordt beperkt tot C000... DFFF, een blok van 8 K. Ingang G2B is verbonden met de MREQ-lijn bij een Z80; bij een 6502 wordt deze ingang aan massa gelegd. De

ingangen A, B en C zijn verbonden met A12, A11 en A10, zodat het mogelijk is het 8 K-bereik op te splitsen in acht delen van elk 1 K. De acht CS-signalen die nu beschikbaar zijn kunnen verder worden gebruikt voor het geheugen, in combinatie met de controle-signalen WE, RD of R/W.

Universele dekodeerschakelingen

De tot nog toe behandelde dekodeerschakelingen hebben allemaal één nadeel: ze kunnen niet eenvoudig worden veranderd voor een ander adresbereik. Er zijn echter ook dekodeerschakelingen die vrij universeel van opzet zijn. In figuur 7 zijn er twee getekend. Het schema van figuur 7a maakt gebruik van een 4 bit komparator. Het binaire woord A3... A0 wordt geleverd door de adreslijnen A15... A12. Dit woord wordt vergeleken met de logische nivo's op de ingangen B3... B0. Deze nivo's kunnen worden ingesteld met de schakelaars. Als een schakelaar gesloten is, dan staat op de bijbehorende ingang een logische nul. Is de schakelaar open, dan zorgt de weerstand aan de ingang voor een logische één. Als de data op A3... A0 gelijk is aan de data op B3... B0 wordt de uitgang A=B (pen 3) logisch één. Dit signaal wordt geïnverteerd en kan dan worden gebruikt als CS voor een blok van 4 K (X000... XFFF, waarbij X het hexadecimale getal is dat men heeft ingesteld met de vier schakelaars). Een zelfde soort programmeerbare adresdekoder kan worden gemaakt met EXNOR-poorten, zoals in figuur 7b is getekend. De open-kollektor-uitgangen van de 74LS266-poorten zijn alleen allemaal '1' als de twee ingangen van elke poort hetzelfde logische nivo hebben. Elke EXNOR vergelijkt een adreslijn met een nivo dat met een schakelaar kan worden ingesteld. Zulke schakelingen hebben het voordeel dat ze erg flexibel zijn; men hoeft geen soldeerbout te pakken of de dekodeerschakeling te wijzigen om een geheugenblok in een ander bereik te leggen. Bovendien kan de schakeling van figuur 7b heel eenvoudig worden uitgebreid: voor elke adreslijn is slechts één enkele EXNOR nodig. We hopen dat men een indruk gekregen heeft van de wijze waarop een geheugenbereik is ingedeeld, hoe de dekodeersignalen voor een bepaald bereik moeten worden gemaakt en waarvoor deze dienen. Natuurlijk valt er over dit onderwerp nog veel meer te vertellen, maar dat zou voor één artikel te veel van het goede worden.



Polytechnisch zakboekje verschijnt in 40e druk

Het Polytechnisch Zakboekje, een uitgave van Koninklijke PBNA te Arnhem, verschijnt dit najaar in een geheel herziene 40e druk. Het zakboekje biedt — in de vorm van formules, definities en normen — uitgebreide feitelijke informatie op vrijwel het gehele terrein van de techniek. Met de 40e druk bereikt het Polytechnisch Zakboekje, dat in 1928 voor het eerst werd uitgegeven, een totale oplage van meer dan een half miljoen exemplaren.

De 40e editie van het Polytechnisch Zakboekje is geheel herzien, uitgebreid en aangepast aan de huidige stand der techniek. In het kader van de herziening zijn de bestaande hoofdstukken herschreven en — waar nodig — uitgebreid (onder meer "Milieu" en "Klimaatregeling") en zijn bovendien zeven nieuwe hoofdstukken toegevoegd: statistiek, regeltechniek, informatica, bouwfysica, ergonomie, energietechniek en gezondheidstechniek. Het zakboekje bevat daarmee 25 hoofdstukken, die nagenoeg het gehele terrein van de techniek bestrijken.

De overzichtelijkheid van het zakboekje is verder verhoogd door een betere indeling en onderlinge afstemming van de verschillende hoofdstukken, uitbreiding van het trefwoordenregister en een nieuwe lay-out, waardoor per pagina meer informatie kon worden opgenomen. Het aantal pagina's is bovendien uitgebreid tot bijna 1.500; door gebruik te maken van dunner papier is de dikte van het zakboekje echter ongewijzigd gebleven.

Meer dan een halve eeuw

Het Polytechnisch Zakboekje bestaat inmiddels meer dan een halve eeuw. De eerste druk, met een omvang van 150 pagina's, verscheen in 1928 in een oplage van 200 exemplaren. Het zakboekje was toen in de eerste plaats bedoeld als repertorium voor degenen die bij PBNA een schriftelijke cursus volgden. Het zakboekje verkreeg echter een zodanige populariteit, dat al snel werd besloten de uitgave ook voor niet-kursisten verkrijgbaar te maken.

Naast het Polytechnisch Zakboekje geeft Koninklijke PBNA tevens het Polytechnisch Zakboekje en het Polysociaal Zakboekje uit. De drie zakboekjes zijn ook als "Polyreeks" — gestoken in een linnen cassette — verkrijgbaar.

Het Polytechnisch Zakboekje is zowel verkrijgbaar bij de boekhandel als rechtstreeks bij Koninklijke PBNA. De introductieprijs van het zakboekje bedraagt tot 1 december a.s. f 59,— en daarna f 62,50 (exkl. f 3,— verzendkosten).

PBNA,

Postbus 9053,
6800 GS Arnhem

(2832 M)

Drie nieuwe "Fluke's"

De John Fluke Manufacturing Co., Inc. introduceert drie nieuwe multimeters voor handgebruik, de Fluke 70 Serie. Deze 3½ digit meetinstrumenten hebben zowel een digitaal als een analoog display en bieden een hoge kwaliteit voor prijzen vanaf f 265,—. Een "bar-graph" met 32 segmenten is aan de digitale uitlezing toegevoegd om in een oogopslag een trend te kunnen waarnemen. Gebruikers kunnen daardoor gemakkelijker uiterste waarden en nulpunten opzoeken of een snelle stroomdoorgangskontrolle uitvoeren met een digitale meter. De Fluke 70 Serie is eenvoudig te bedienen. Het instrument wordt ingesteld op de gewenste functie door middel van één enkele 8-standen schakelaar. Een snel werkende "auto-rangering"-schakeling kiest automatisch het juiste meetgebied. De sterke, van een harde kunststof gemaakte behuizing en de uitgebreide beveiligingsvoorzieningen, maken dat deze nieuwe handmeters behoorlijk robuust zijn.

De serie omvat drie modellen, alle drie voorzien van de basismetfuncties (wissel- en gelijkspanning en stroom) met nauwkeurigheden voor gelijkstroommeting variërend van 0,7% bij de Fluke 73 (van f 265,—) tot 0,3% bij de Fluke 77 (van f 399,—). Bij de Fluke 75 (van f 315,—) zijn aan de basismetfuncties van de Fluke 73 toegevoegd: een 300 mA stroommeetgebied, de mogelijkheid te kiezen tussen hand- en automatische meetbereikinstelling en een piepertje voor stroomdoor-

gangskontrolle. Het "luke" model, de Fluke 77, die alle genoemde features bezit, wordt geleverd met een praktische draagtas en heeft als bijzonderheid een "touch-hold" functie die het de gebruiker mogelijk maakt zijn aandacht te concentreren op de meetpunten zonder op de display te letten. Zodra de meter een konstante meetwaarde konstateert, waarschuwt hij met een piepje en houdt hij de meetwaarde vast tot de gebruiker andere meetpunten kiest.

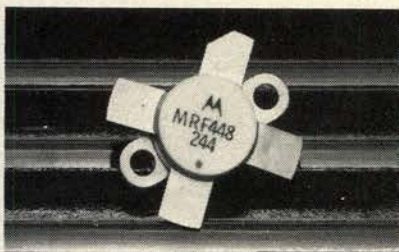
Alle genoemde prijzen zijn exclusief BTW.

Fluke B.V.,
Gasthuisring 14,
5000 AC Tilburg

(2822 M)

Hoogfrequent transistor van 250 Watt bij 30 MHz

Motorola heeft de MRF 448, een 250 W NPN transistor, toegevoegd aan haar lijn hr-komponenten. Voor zover bekend is dit de zwaarste HF-vermogenstransistor



die op dit moment verkrijgbaar is. De component is ontworpen voor de 30 MHz-band bij een voedingsspanning van 50 V en hij geeft een versterking van 14 dB (nominaal), bij rendement van 65% en een intermodulatievorming van -33 dB. Verder wordt de component uitvoering getest op de bestandheid tegen schokken en trillingen.

De MRF 448 is primair ontworpen voor toepassing in lineaire vermogenversterkers bij hoge voedingsspanningen en hij is ideaal voor marine en stationaire apparatuur.

Motorola B.V., Maarssebroeksedijk 37,
3606 AG Maarsse.

(2834 M)



egwijzer van de vakhandel

Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.

Voor informatie over plaatsing en reservering:

Elektuur B.V.P.b.75
6190 AB Beek

Noord Holland

ELEKTRONIKA 2000
Distributie & Productie
Chrysantenstraat 4
1031 HT Amsterdam
Tel. 020-36 09 01
Telex 15271E



ELEKTRONIKA ONDERDELEN
Voor technische informatie over:
• componenten
• aan ontwerpen

1053 KZ Amsterdam
Bilderdijkstraat 124 Tel. 18.37.81

TIEKEN ELECTRONICS

Electronica componenten - Meest en regelapparatuur -
Ontvang- en zendinstallaties - Antennes -
Zelfbouwpakketten.
OOK VOOR TELETEKST-ZELFBOWI
Bakkunmerstraat 50, Castricum,
Tel. 02518-54638

"RITON" elektronika

ELEKTRONIKA ONDERDELEN VOOR BEROEP EN HOBBY

BINNENWEG 197
2101 JJ HEEMSTED
TEL. 023-282573

Zuid Holland

DAIS ELEKTRONICA
Binnenwatersloot 18a,
2611 BK Delft 015 130 489

de boer elektronika

Voorstraat 431,
3311 CT Dordrecht
Telefoon 078-148757

DCS ELECTRONICA

Samuel Mullerplein 20
Rotterdam
Tel: 010-769900

BOOGERD ELEKTRONIKA

Hilledijk 190b
3074 GA Rotterdam
Tel. 010-840997

RADIOHUIS VAN DER BEND BV

westhavenplaats 32 hoogstraat 149
Vlaardingen Schiedam
tel-010-342481 tel-010-267568

Utrecht

de boer elektronika

Lange Jansstraat 16-18
3512 BB Utrecht
Telefoon 030-340282

Brabant

Piet Kennis B.V.
ELEKTRONISCH CENTRUM
Piusstraat 90,
5038 WT Tilburg
Tel. 013-42 26 47

de boer elektronika

Zuid Koninginneval 58,
5701 NT Helmond
Telefoon 04920-35289

de boer elektronika

Kleine Berg 39-41,
5611 JS Eindhoven
Telefoon 040-448229

de boer elektronika

Citadellaan 39,
5212 VA's Hertogenbosch
Telefoon 073-137580

Limburg

BAUR

ELECTRONIC-COMPONENTS
KLEINE KERKSTRAAT 1
5911 GK VENLO
TELEFOON 077-17154

België

Genronics

pvba
Kortrijkse Steenweg 249
9000 Gent tel. 091-218169
Doorlopend geopend, ook za-
terdagmiddag

halelectronics



elnicom kits en assortimenten
zie ook advertentie van de firma
Commix elders in dit blad

OUW STRUJERSPLEIN 6 1500 HALLE 02 356 03 90
STALINGRAADLAAN 87 1000 BRUSSEL 02 511 82 47

Elak

ELECTRONICS
Fabriekstraat 27-31 B.-1000
BRUSSEL TEL: 02/512 23 32

VADELEC ELECTRONICS

HELIHAVENLAAN 24-26
1.000 BRUSSELS
Tel: 02/218 26 40 Tx 260.61

ERCOS P.V.B.A.

BREDERODESTRAAT 86
2018 ANTWERPEN
TEL. 03/237.55.48

stereorama

Spekkestraat 4 Lier
☎ 03/480.37.97 — 480.88.80

sinds 1956
Radiohome
tel. 091-254202
Electronics
lange violettestraat 8 • 9000 gent

LAB Electronics Imp. co.
TEL: (0)11/ 272800 & 273141
TELEX 39498 labh
LUIKERSTWEG
HASSELT, 173
B.3500
BELGIUM
Your Components Distributor.

VAEL ELECTRONICS

Nieuwstraat 147
2700 Sint-Niklaas
Tel. 03.777.44.61

ELEKTRONIKA COMPUTER SHOP

Dorpstr. 15/B-3650
LANKLAAR - DILSEN
Dealer: Multitech, Oric, Commodore
tel: 011/755 254

UILENSPIEGEL
Radio TV Uilenspiegel
Langestraat 8 Brugge
Telefoon 050/33 12 00

international electronics
Zwevegemeestraat 20
8500 Kortrijk.
Tel. 056/21.59.83.

LEGOTRONICS

Koning Albert I Laan 97
8800 Roeselare
Tel. 051/220103
Elektronika c.q. micro-computers

DIMTRONIC

gasthuisstraat 41 poperinge
maandag gesloten
telefoon: 057-33.63.23

elektronische componenten en
kits, meettoestellen

ELECTROLUC
Terriinckstraat 63
9900 Eeklo
☎ 091/77 45 28

C.R.F. ELECTRONICS
Elektronische componenten
Kits - HF-materiaal - gedrukte
schakelingen - luidsprekers.
Pastorijstraat 13
9120 - DESTELBERGEN
Tel. 091/2896 20

rs geleiders geleef

Vraag- en aanbod advertenties, bestemd voor particulier gebruik, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel f 3,75/Bfrs. 74,-. Voor zakelijk gebruik, bij minimum afname van 5 regels, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel, f 11,-/Bfrs. 217,-. Plaatsing na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur Beek (L), voor België per 000.017.70.26-01. Geleiders kunnen alleen schriftelijk worden opgegeven.

T.k.: TRS PC 2 f 225,-. Gelijk servo ontst. motor verwisselb. koelborstels 12-24 f 12,50 p/stuk. Prof. ASCII toetsbord (HALL) f 45,-. Trafo 220/12 2000 VA f 85,-. Nica accu 6V/7,5 A/h f 30,-. Geschak. comp. voed. f 75,- 5V/10A ± 12/8A-24/10A-250/0,5. Burroughs gasplasm regel display SSD 01320-0030 37 kan. van 5 x 7 punt + int display buf. Data Sheet f 75,-. ASCII. B. Land, Venkelstraat 9, 4691 BG Tholen 01660 - 2969.

T.k.: oscilloscope Tektronix type 212, portable, net en batterijen, draagtas, probes, 1 jr. oud prijs f 3000,-. G. Kam Werktuigmachines B.V. 01858 - 6988.

T.k.: ITT2020 48k Palcolor, Apple compat. in orig. verp. + Sanyo 12" monitor grn + orig. ITT cass. rec. f 1950,-: 01858 - 6939.

**adverteren
ruimt**



op!



kursus ontwerptechniek

Deze cursus is bedoeld voor de elektronica-hobbyist die nu eens niet alleen schakelingen wil nabouwen, maar die ook de werking begrijpen wil. Het boek geeft de lezer met een minimum aan theorie toch een heleboel informatie over ontwerpmethoden en halfgeleiderschakelingen. Na een uitgebreide behandeling van de grondstenen van de tegenwoordige elektronica, de diode en de transistor, worden de belangrijkste schakelingen en hun dimensionering beschreven. Bij elk hoofdstuk zijn opdrachten toegevoegd waarvan de uitwerking aan het einde van het boek wordt gegeven.

Bestellingen kunnen worden verricht d.m.v. de bestelkaart elders in dit blad of door storting van het bedrag (verzenden administratiekosten f 3,-/Bfrs. 60) op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur B.V. te Beek (L) (voor België op PCR 000-177026-01) onder vermelding van de boektitel.

kursus
ontwerptechniek
halfgeleider-
schakelingen



ISBN 9070 160 102
f 22,50/Bfrs. 443
bestelnummer 1102

Keithley Instruments B.V. is een toonaangevend leverancier van elektronische meetinstrumenten en data aquisitionsystemen. Danzij onze sterke groei hebben wij behoefte aan een actieve

SALES ENGINEER

Voor het goed vervullen van deze functie denken wij aan iemand met:

- * MTS/HTS opleiding
- * leeftijd ca. 25 jaar
- * representatief optreden
- * kennis van de Engelse taal
- * kennis van Software (basic)
- * enorm enthousiasme

Mocht U het gevoel hebben in deze functie te passen, dan verzoeken wij U zo spoedig mogelijk Uw schriftelijke sollicitatie te richten aan:

Keithley Instruments B.V.,
Arkelsedijk 34,
4206 AC GORINCHEM,
01830-25577.



X

Print met positieve fotolaag (epoxy)

SET bestaande uit:
5 plaatjes enkz 100 x 160 mm (euro form) 1,6 mm dik.
2 zakjes ontwikkelaar.
2 proefstukjes.
PRIJS f 22,- franko huis.

Zend ons uw groene betaalcheque, Eurocheque, blauwe girokaart of overschrijvingskaart ten bedrage van f 22,-.

X

ELTEX H. ter Kuilestraat 163, Enschede (Holland)
Tel.: 053 - 310073

Eenmalig kennismakingspakket

NOODUITGANG

sprektuur 13.30-14.30 uur dagelijks, behalve wo-zz.



U kunt nu ook zelf fraaie professionele frontplaten of naamplaten maken. Probeer het nu. Met het kennismakingspakket beschikt u over alle materialen (behalve de UV lichtbron) voor het kant en klaar maken van 2 zelfklevende aluminium labels.

Het pakket bevat:

- 1 kant en klaar film
- 2 vellen aluminium 10x12,5 cm
- ontwikkelaar
- duidelijke Nederlandse beschrijving

Er staat nu een set voor u klaar bij uw onderdelenleverancier voor slechts

f. 7,95

WIL JE THUIS EERST EVEN JE SOFTWARE TESTEN, VOOR JE KOOPT ?

uitsluitend kwalitatieve originele pakketten voor: APPLE IBM-PC CP/M kortelings verkrijgbaar POSTBUS 51 2610 ANTWERPEN

THINK

PVBA

TELEFONEER NAAR: 827 33 67 (10-12 H.) OF VUL DEZE BON IN

DAN ONTVANG JE GRATIS ONZE NIEUWSBRIEF

naam _____ tel. _____
adres _____

handykit®

Een merk van Vogel's

HTS-E Integrated Circuit Specialist

Wij zoeken HTS-ers als produktspecialist Integrated Circuits zoals Micro-processors, PAL's, Gate-Arrays en andere moderne halfgeleiderprodukten.

Leeftijd ca 25 tot 40 jaar. Bedrijfservaring wordt op prijs gesteld.

Rodelco is gespecialiseerd in de verkoop en marketing van elektronische componenten, modulen en microcomputersystemen. Wij maken deel uit van de multinationale groep Otra/Sonepar met een omzet van ca 2 miljard gulden.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan Mevr. S. van Veen, Hoofd Personeelszaken, Postbus 296, 2280 AG Rijswijk. Tel. 070-995750.

Mondelinge inlichtingen in te winnen bij J. van Hartingsveldt, privé 01854-2046 (van 20.00 tot 22.00 uur).

N.B. Medio 1984 zal Rodelco BV te Breda gevestigd zijn.

RODELCO
electronics

Verrijn Stuartlaan 29, Postbus 296,
2280 AG Rijswijk, Telefoon 070-995750, Telex 32506.

UV-Belichtingsunit!

Een voortreffelijke unit voor het belichten van foto-gevoelige printen en frontplaten tot een formaat van 24 x 45 cm. Ze heeft 'n ingebouwde schakelklok, waardoor u nauwkeurig uw belichtingstijd kunt programmeren tot een maximum van 6 minuten. Als lichtbron fungeren 4 ultraviolet TL-buizen, van elk 15 Watt. Deze uitstekende unit meet 627 x 306 x 140 mm. (lxbxh) en weegt 9,5 kg. Verder is ze voorzien van 'n stevige, solide matzwarte kunststof afwerklaag.



En nu de prijs:

(De UVL 415 is ook verkrijgbaar bij uw elektronika-onderdelen handelaar).

Voor België:
N.V. Philips MBE Associated
Paviljoenstraat 9,
B-1030 Brussel.
Tel: 02-2427400.

SLECHTS
398,-
inkl. de BTW!

vogel's
10 JAAR

Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
Telefoon 040-415547.

SGS

MEMORIES onze generatie!

C-MOS RAM

type	organisatie	access tijd	stand-by
M 5501 P	256 x 4	450 ns	55 μW
M 5508 P	1024 x 1	370 ns	55 μW
M 5504 APL 2	4096 x 1	200 ns	5 μW
M 5514 APL 2	1024 x 4	200 ns	5 μW
M 5516 APL 2	2048 x 8	200 ns	5 μW
M 5517 APL 2	2048 x 8	200 ns	5 μW

EPROM

type	organisatie	access tijd	single
M 2716	2048 x 8	350 ns	5 Volt
M 2732	4096 x 8	250 ns	5 Volt

Bovengenoemde memories zijn in diverse uitvoeringen leverbaar. ROM, EEPROM en N-V RAM'S behoren ook tot het leveringsprogramma van SGS.

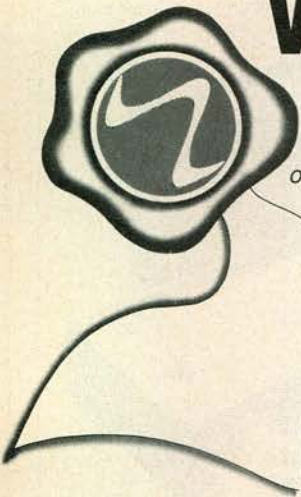
Dokumentatie wordt u gaarne op aanvraag toegezonden. Microtronica is exclusief SGS-distributeur voor Nederland.

microtronica

microtronica

Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht
☎ (030) 88 00 84

Een tweekanaals meesterwerkje waar je de kwaliteit al direkt van afleest.



Ten slotte is het juist Iwatsu, die een brede range meetinstrumenten heeft ontwikkeld allemaal met als achtergrond: kwaliteit voor de scherpste prijs.

Daarom alleen al is deze SS-5702 aan te bevelen.

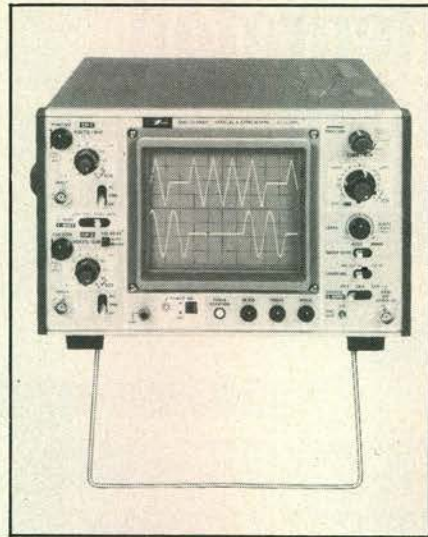
Indien u dus de aanschaf van een portabel oscilloscoop overweegt betrek dan in ieder geval deze 20 MHz oscilloscoop bij uw keuze, dan weet u wat andere oscilloscopen missen!!

Enkele technische details:

- * 2 kanalen, 20 MHz,
- * 1 mV/div gevoeligheid,

- * tijdbasis vanaf 0.1 μ s/div,
- * uiterst stabiele triggering,
- * 6 inch rechthoekig scherm met intern raster,
- * en bovendien 3 jaar garantie en gratis probes.

Prijs: f 1.250,- excl. b.t.w.



Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven. Tel.: 040-533725
 Vooruitgangsstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel. Tel.: 02-219.24.53.



19" RACK

34,75

INCL. BTW

GE-ELOXEERD f48,25

1553 19"Kaartenframe	f48,25	1573 1"frontpl.ge-el.	f 1,25
1561 19"Kaartenkast	f59,00	1577 4"	f 3,45
1583 afdekp1.ge-elox.	f12,50	1579 17"(volle breedte)	f12,40
1587 idem voor 1561	f14,20	1594 handgreep	f 5,20
OOK IN GEPERFOREERD OF SKINPL;		1598 conn.rail	f 3,15

KORTING PER BESTELNUMMER VRAAG OM DOCUMENTATIE VAN HET VOLLEDIGE PROGRAMMA

10st 5% 25st 10% 100st 20%

rembourszendingen f 12,50 verzendkosten of bestellen door overmaking van het totale bedrag + f 5,00 verzendkosten op giro 2388700 of giro-betaalkaart of eurocheque naar



POSTBUS 161 WINTERSWIJK
 Gasthuisstraat 11
 tel. 05430-14799

SCHOENMAKER ELECTRONICS,

Ruimtevaartstraat 4, 1746 AJ Dirksborn. Tel. 02245-586. Wij leveren uitsluitend topkwaliteit componenten. **ONZE SERVICE:** 24 uur per dag bereikbaar , gedurende 7 dagen per week. Bij iedere H.F. tor een schema + uitgebreide bouwtekening met gegevens gratis! (T1 t/m T8)

BLY 87	1x	f 24,50	3x	f 67,50	art. nr.	T 1
BLY 88		35,-		95,-		T 2
BLY 89		52,50		145,-		T 3
BFO 34		35,-		100,-		T 4
BFO 68		50,-		125,-		T 5
MRF 24		7,50		21,-		T 6
SD 1127		5,75		16,50		T 7
MRF 238		39,50		110,-		T 8
BFR 34A		3,50		10,-		T 9
BFT 66		9,50		25,-		T 10
2N 3553		5,75		16,50		T 15
2N 3866		3,75		10,50		T 16
2N 3924		10,50		29,50		T 17
Ringmixer SBL 1x 500MC				f 39,-		M1
Ringmixer SBL 1x 1GHZ				67,50		M2

Folie trimmers				
	1x	10x	25x	art. nr.
6 pF	f 0,90	f 8,-	f 18,-	C1
10 pF	0,90	8,-	18,-	C2
22 pF	0,90	8,-	18,-	C3
40 pF	1,-	9,-	20,-	C4
65 pF	1,-	9,-	20,-	C5
Teflon trimmers				
	1x	10x		
10 pF	5,-	45,-		C6
40 pF	5,-	45,-		C7
Fuba D UHF-antenne			135,-	A1
Stoile rotor Type 303			145,-	R1
Antenne + rotor!!!			270,-	AR1

Antennes worden uitsluitend geleverd bij vooruitbetaling.

Levering: 48 uur na ontvangst opdracht. Vermeld bij Uw bestelling het art. nr.

Hoe bestelt U:

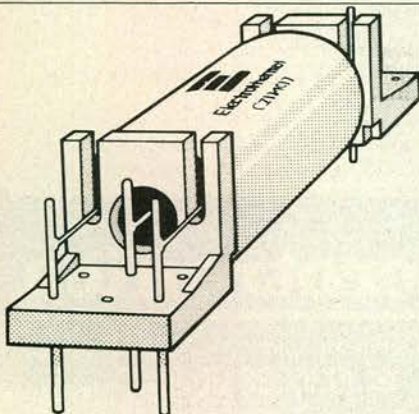
1. U stuurt ons Uw bestellijstje met een getekende, niet ingevulde girobetaalkaart, een eurocheque of een groene betaalkaart in een enveloppe. Verzendkosten f 2,50.
2. Telefonisch of schriftelijk bestellen, betaling aan de postbode. Rembourskosten f 9,-. Bij bestelling boven f 100,- én vooruitbetaling géén extra kosten. Géén minimum orderbedrag. Voor België: uitsluitend levering bij vooruitbetaling per postwissel of eurocheque (f 2,50 verzendkosten). Alle prijzen incl 18% BTW

ELECTROTHERMAL

REED-RELAIS

ELECTROTHERMAL

REED-RELAIS



CE serie, ook met kwikkontakt

Een serie universele reed-relais, gebaseerd op een standaardframe. Leverbaar met maakverbreek- of wisselcontacten. De relais kunnen worden geleverd in een "open" frame uitvoering of ingegoten in een kunststof of metalen kap. De metalen kap geeft een afscherming tegen uitwendige magnetische velden. Met relais die zijn voorzien van met kwik bevochtigde contacten kunnen grotere vermogens worden geschakeld en hebben een lagere overgangswaarde, ze dienen wel in de aangegeven stand te worden gebruikt. Printmontage op 0,1" raster.

Uit onze catalogus 1984

VAN REIJSSEN ELEKTRONIKA b.v.

Schieweg 73 Delft
 postbus 5005 2600 GA Delft
 telefoon 015-569216 telex 38126

schokkend voordelig



Ja zonder meer AMSTERDAMS meest VOORDELIGE ELECTRONICA SPECIAALZAAK
HOE KAN DAT DAN?????

Wel dit is alleen mogelijk door onze Computer gestuurde inkoop,
lage inkoop-prijs is bij ons lage verkoop-prijs.

PERFECT VOORRAAD BEHEER alleen mogelijk met een Computer-systeem of
dacht U werkelijk dat een bedrijf elke week 25.000 artikelen kontro-
leerd of deze goed op voorraad zijn, onze Computer wel 3 keer per
week en binnen 30minuten, alleen dan is de voorraad goed op peil en
over de volle breedte van het assortiment.

Totaal resultaat minder NEE verkoop meer omzet grotere inkoop en
lagere prijzen.

DAT is ASIAN ELECTRONICS en voor de ongelovigen onder ons de
CATALOGUS ligt in de winkel voor maar f 2,95 wel even 64 pagina's
op A4 formaat propvol info.

BOUW NU ZELF UW COMPUTER MET EEN ASELCOM ONDERDELEN
PAKKET.

Enige gegevens APPLE gelijkwaardig dit houdt in
48 K-RAM, 12 K-ROM is uit te breiden tot 64K-RAM
(met extra kaart) 8 Slots voor uitbreidingskaarten
cassette in/uitgang video uitgang en kleurmogelijk-
heid. (met onze kleurenkaart) f 849,=
Teveel om op te noemen meer info in de winkel.

UITBREIDINGS KAARTEN VOOR ASELCOM COMPUTER
Word als onderdelen pakket geleverd dus zelf even
in elkaar solderen en honderden guldens verdienen.
Met eerste klas kwaliteit IC-voeten

16 K-RAM kaart (language kaart) f 169,=
Z-80 kaart met Z-80 processor om bijv.
onder CP/M te draaien..... f 169,=
De 80 tekens kaart om met de computer 80
tekens op het scherm te krijgen met
SOFT-SWITCH omschakelbaar 40 naar 80 tek. f 299,=
Experimenteer kaarten past in het SLOT
dubbelzijdig niet doorgemetaliseerd f 36,50
Experimenteerkaart wel doorgem. met goudk.f 56,50

DE KLEUREN KAART NU OOK IN PAKKETVORM leverbaar
deze kaart zet de Amerikaanse kleuren om in
nederlandse kleuren past in het slot SCHITTEREND
OM NU EINDELIJK EENS SPELLETJES IN KLEUR TE ZIEN
EEN WARE SENSATIE..... f 169,=
UHF-modulator om comp. op de TV aan te sluiten
past ook in Computer Slot..... f 25,=

VERBATIM diskettes doosje van 10stuks..... f 90,=
Losse slot konnektors met vergulde kont. f 15,=
Geschakelde voeding 5V-5Amp. 12V-5Amp.
-5V-1Amp. -12V-1Amp. f 292,=
Overige rand app. zoals stekkers pluggen
en dergelijke in de winkel in voorraad
SERIEEL naar PARALLEL omzetter onderdelen
pakket om bijvoorbeeld Uw toetsenbord met een
serieele uitgang toch parallel op Uw Computer
aan te sluiten. f 79,=

PARALLEL naar SERIEEL omzetter als boven omschre-
ven maar omgekeerd beiden zijn ook bruikbaar om
bijv. Uw printer serieel aan te sluiten
VOORDELEN HIERVAN zijn minder kans op storing
en grote afstand + 25meter van COMP. mogelijk.
ook dit pakket kost..... f 79,=

**LET OP
DIT KOMT
NOOIT MEER**
PHILIPS  GEMETEN OP
430 MHz

BLW89 F 32,-^{3W}
BLW90 F 36,-^{8W}
BLW91 F 42,-^{14W}

ULTRA-VIOLET BUISJE OM EPROMS
TE WISSEN TUV6W f 47,50
Mechanische tijdsklok instel-
baar 0 tot 30minuten scha-
keld direkt 220V bij 10Amp.
zolang voorraad strekt
f 12,50

**FOTO
GEVOELIG
PRINT
F3,25**

EUROKAART 100 x 150 mm

TRANSISTOREN

BC107B	0,65
BC108	0,65
BC109	0,65
BC177	0,60
BC178	0,70
BC546	0,30
BC547	0,25
BC548	0,20
BC549	0,25
BC550c	0,25
BC556	0,25
BC557	0,25
BC558	0,25
BC549	0,25
BC560c	0,35
BD136	1,35
BD137	0,95
BD138	0,85
BD139	0,95
BD140	0,95
BF494	0,50
BFX89	2,00
BSX20	1,30
TIP3055	2,60
2N918	1,30
2N1613	0,90
2N2219	1,15
2N2905	1,25

1000 MHZ COUNTER

FREKWENTIE-TELLER ONDERDELEN PAKKET

technische gegevens:

twee ingangen 2Hz tot 10Mhz en
10Mhz tot 1000Mhz
gevoeligheid beide ingangen 10mV
4 Poorttijden met komma verschuiving
omschakeling hoge naar lage bereik
Alles op de print aanwezig alleen
nog een trafo en klaar
ARTIKEL NUMMER 1725 f 299,=

PRESCALER TOT 1000 Mhz PAKKET

voor de mensen die al een frekwentie
teller hebben deelt door 1000 dus de
komma kan blijven staan Khz word Mhz
gevoeligheid ook 10mV (met print)
ARTIKEL NUMMER 3500 f 89,=

BLUSCONDENSATOR van

470nF + 47 Ohm in serie geschikt
voor 220Volt (doel piekspanningen
te onderdrukken) f 1,60

ALARM CENTRALE CTE-2 (DEMONSTRATIE MODEL IN DE WINKEL AANW.)

Beveilig nu Uw huis met de CTE-2 centrale registratie-kast
enige specificaties:

- Universele centrale, eenvoudig te installeren, alle aansluitingen op een klemmen strook.
- Robuuste gelakte plaatstalen kast met sabotagebeveiliging afm. 137X270X65mm gewicht 2,5Kg.
- Directe groep voor normaal geopende en/of normaal gesloten contacten.
- Ingaande en uitgaande tijd afzonderlijk instelbaar van 0 tot 3minuten.
- Alarmtijds duur apart instelbaar
- 24uurs groep NC contacten, sabotage en paniekgroep.
- Ingebouwde voeding en acculader, ruimte voor 12V accu
- Ingebouwde sirene 96db, en aansluiting voor extra sirene
- Relais uitgang: wisselkont. 220V 10Amp. voor bijv. verlichting aan of uit te schakelen.
- 12Volt uitgang om Infrarood sensors te voeden.

Met andere woorden de ideale installatie om nu in deze donkere dagen Uw huis nog even te beveiligen (de meeste doen het achteraf weest U nou verstandig)

f 375,=

ASIAN

ELECTRONICS

TEL: 020-327514

PAPAVERHOEK 22

1032 JZ AMSTERDAM-NOORD

s-Maandags GESLOTEN

Dinsdag t.m. Vrijdag 10-18 uur

Zaterdag 10-17 uur

0232: *** ABS ***
 0233: \$0D
 0234: F91B A2 0D RNIB RNIB = 0D?
 0235: F91D SFTR0T
 0236: F91E 03
 0237: F91F
 0238: F91G
 0239: F91H
 0240: F91I
 0241: F91J
 0242: F91K
 0243: F91L
 0244: F91M
 0245: F91N
 0246: F91O
 0247: F91P
 0248: F91Q
 0249: F91R
 0250: F91S
 0251: F91T
 0252: F91U
 0253: F91V
 0254: F91W
 0255: F91X
 0256: F91Y
 0257: F91Z
 0258: F94A
 0259: F94B
 0260: F94C
 0261: F94D
 0262: F94E

Paperware 3

Paperware 3 bevat aanvullende informatie over de Universele Terminal, onder gebruikmaking van de in Elektoer, september 1983 gepubliceerde VDU-kaart en de in Elektoer, november 1983 gepubliceerde CPU-kaart. Als CRT-controller (Motorola) of 6545 (Rockwell/Synertek) gebruikt. Met dit IC kan op eenvoudige wijze een nabouwkere video-interface worden gebouwd die tot véél in staat is. De hoofdstukindeling is als volgt:

- * I Beschrijving van de 6845/6545.
- * II Programmeren van de 6845/6545.
- * III Beschrijving van de diverse interfaces:
 - V24/RS 232, parallel, Centronics.
- * V Source-listing van de video-routines voor de Universele Terminal.

f 9,80/Bfrs. 195

bestelnummer PWS-3

Paperware 4

Deze paperware bevat alle aanvullende informatie omtrent het aansluiten van de VDU-kaart op zowel Junior Computers met floppy disk-interface als Junior Computers met cassette-interface. Tevens is voor beide de source-listings van de bijbehorende EPROM-sets afgedrukt (ESS 521 voor de DOS-Junior en ESS 522 voor de Junior met cassette-interface, de karakterset van de VDU-kaart staat onder ESS-nummer 523). Twee grafische demonstratie-programma's completeren het geheel.

f 10,50/Bfrs. 205

bestelnummer PWS4

Junior-paperware 1

Het eerste deel in de Paperware-service. Bevat uitgebreide informatie over de nieuwe ESS 511-software (disassembler) en EPROM-programmeren aan de P&E alsmede vertalingen van de P&E-software (ESS 507N) Onderwerpen van volgende delen in deze nieuwe serie zijn o.a.: aanvullende gegevens over de Junior Basic, een tekst editor/assembler enz. f 9,50/Bfrs. 187

bestelnummer PWS-1

Junior-paperware 2

Voor alle 8502-gebruikers die floppy-drives op hun computer willen aansluiten is Junior Paperware 2 een belangrijk hulpmiddel. De floppy-disk-interface van Elektoer die met goedkope standaardonderdelen is opgebouwd, werkt met de hier beschreven software. De object code van dit gegeven programma kan in een EPROM (ESS 515) worden gezet. f 9,50/Bfrs. 187

bestelnummer PWS-2

PLOTSERVICE

- MODEL 40 EN MODEL 33 GERBER PLOTTER
- NAUWKEURIGHEID 25 RESP. 15 MICRON
- PLOTFORMAAT 400X500 RESP. 520X700MM

INPUT MOGELIJKHEDEN

- MAG-TAPE INPUT 800/1600 BPI
- 8.5" FLOPPY VAN GERBER PC800 SYSTEM
- MINI-FLOPPY VAN MICAD-SYSTEM
- VIA MAG-TAPE INPUT IN MODEL1232 GERBER PHOTO PLOTTER FORMAAT 1200X1600MM
- NAUWKEURIGHEID 10 MICRON

GATE ARRAY DESIGN

VIA

MICAD[®]

MET

AUTOROUTER AUTOPLACEMENT

LIBRARY BESCHIKBAAR VOOR

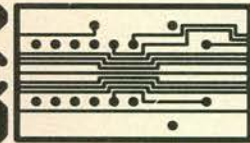
GATES
 COMPLEX GATES
 LATCHES
 FLIPFLOPS
 ASYNCHRONOUS COUNTERS

SYNCHRONOUS COUNTERS
 SHIFTRREGISTERS
 MULTIPLEXERS
 DECODERS
 ADDERS, COMPARATORS

INPUT CIRCUITS
 OUTPUT CIRCUITS
 INPUT/OUTPUT CIRCUITS

ANALOG I/O IN VOORBEREIDING

PCD



CIRCUIT DESIGN BV

4004 JS TIEL
 TEL: (3440) 20100M
 TELEX: 40816

VERDER VOOR
 EAN STREEPCODE MASTERS
 RASTERFOLIES/TAPE
 IMPULSSCHYVEN
 FLEXIBLES
 FLEX-RIGID BOARDS

MICRO MANAGEMENT

de laagste prijzen, de beste service



- SEIKOSHA GP 100 **PRJJS f. 938,10**
- SEIKOSHA GP 250 **PRJJS f. 1074,-**
- SEIKOSHA GP 700 **PRJJS f. 1764,-**
- SEIKOSHA printer **PRJJS f. 1740,-**
- COMMODORE 64 **PRJJS f. 900,-**
- CASSETTE UNIT **PRJJS f. 145,-**
- DISK DRIVE 1541 **PRJJS f. 1105,-**
- PRINTER 1515 **PRJJS f. 1105,-**
- JOYSTICK 1311 **PRJJS f. 36,50**
- PADDLES 1312 **PRJJS f. 67,25**
- AGON 32 **PRJJS f. 900,-**
- STICK-interface **PRJJS f. 75,-**
- terkabel **PRJJS f. 33,50**
- EPSON RX-80 P/T **PRJJS f. 2460,-**
- EPSON FX-80 **PRJJS f. 1027,-**
- SPARK JET printer **PRJJS f. 2290,-**
- SMITH CORONA **PRJJS f. 2590**
- daisywheel **PRJJS**
- EPSON STARWRITE **PRJJS**
- ELECTRON 32k **PRJJS f. 1045,-**
- LYNX 48 k **PRJJS f. 1295,-**
- LYNX 96 k **PRJJS f. 1490,-**
- JOYSTICK interface **PRJJS f. 75,-**
- SERIE printerkabel + cassette **PRJJS f. 23,50**
- PARALLEL Printer interface **PRJJS f. 295,-**
- BBC Model B **PRJJS f. 1995,-**
- BBC Model B + Econet **PRJJS f. 2340,-**
- BBC Model B + Disk Interface (fitted) **PRJJS f. 2445,-**
- BBC Model B + Econet Interface + Econet (fitted) **PRJJS f. 2790,-**
- JUPITER ACE **PRJJS f. 324,50**
- 64 K RAM, kleur, BASIC, bijna Appl compatible **PRJJS**
- JOYSTICKS **PRJJS**
- ZX SPECTRUM 48 **PRJJS f. 794,90**
- ZX SPECTRUM 16 **PRJJS f. 532,-**
- JUKI 6100 **PRJJS**
- DAISYWHEEL **PRJJS**
- EPSON M **PRJJS**

Aanvraag voor dealerlijst en M.M. leveringsprogramma.
 U kunt ook telefonisch aanvragen, tel. 01720-72580

naam: _____

adres: _____

code/plaats: _____

First Ludonics Internationaal bv
 Raadhuisstraat 98
 2406 AH Alphen aan den Rijn.
 Antwoordnummer 10054,
 2400 VB Alphen aan den Rijn.

KOMPONENTEN MEEK IT ~ GORIS ELEKTRONIKA KOOPT U BIJ



**Stappen-motor
Superior electric**

**Eenmalige
aanbieding!!!**

type: M061-FD-6120 5 volt - 1 amp. 200
stappen compleet met stuurprint ...
Stappen motor + print **195,-**



47,- T-65

TELEFOON TOESTEL
Gebruikt materiaal, doch in goede staat

**AANBIEDING TELEFUNKEN
stofkappen met luidspreker
p.u. inbouw bakken enz. enz.**

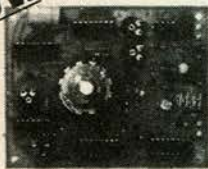


**Opruiming
geluidsconverteer**

Ontvang t.v. geluid op uw f.m. radio
Nieuw echter met kleine defekten.
van ~~149,-~~ voor **49,50**

NIEUW

Stunt



Testbeeldgenerator
Bouwpakket **59,-**

Stunt
2716-350 ns **14,90**
10 stuks **135,-**

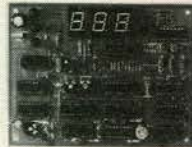
HANDIC-0016



198,-

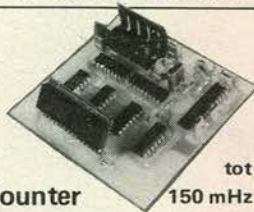
45-450Hz	200mV 1000V	200uA 10A	200Ohm 20mOhm
----------	----------------	--------------	------------------

**autoranging-
capaciteitsmeter**



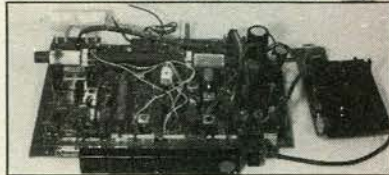
Lovend getest in R.A.M. Nog enkele
stuks.
Bouwpakket **125,-**
Gebouwd **149,50**

Stunt



**Opruiming
frequentie Counter** tot
150 MHz
van 139,- voor **89,50**
nog enkele stuks

**Opruiming
Radio print met Luxemburg
toets (kristal) van ~~34,50~~ voor **19,50****



**Opruiming
OP = OP
Telefoonalarm**

Nieuw, echter ongetest.
van ~~149,-~~ voor **39,50**
geen garantie - niet ruilen



"V.U. Stereo fluorescentie display"
Zeer moderne platte uitvoering. Samen
met alle elektronica in een plat metalen
kastje. Alléén 12 Volt voedingsspanning
aansluiten. Moderniseer nu uw versterker,
mengpaneel of tape deck **VOOR MAAR
25,-**

model 0050 scanner



50 geheugenkanalen
tevens met vliegtuigband 118 t/m 136
MHz (AM) 4 banden **1275,-**



HANDIC-0016 998,-

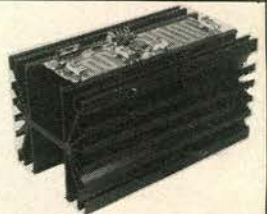


De Handykit MK-620

De Handykit MD 620 is een dubbelstraal
20 MHz. oscilloscoop. Met de ingebouwde
komponententester kunnen diverse soorten
onderdelen zowel los als in schakeling
worden getest.

1485,-

OP = OP
150 Watt
3 meter linear



Klatternieuw, echter niet getest. compleet
gemonteerde print, met los koellichaam
van ~~499,-~~ voor **275,-**
geen garantie - niet ruilen!

**WINKELVERKOOP - POSTORDERS - WINKELVERKOOP - HANDEL-INDUSTRIE
DEN HAAG**

Vanaf 18 oktober:
MEEK-IT ELEKTRONICA
Stille Veerkade 17
tel. 070-600357
Den Haag

postbus 53197
MEEK-IT DEN HAAG
tel. 070-976710
BETALING ...
GIRO 4354087
BANK NMB 669561983
verzendkosten 5,-
rembours 10,-

GORIS ELEKTRONICA

Binnenwatersloot 18A
DELFT
tel. 015-130489

INKOOP en VERKOOP

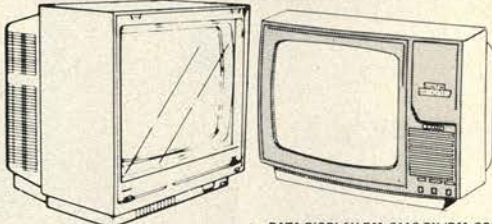
BEL 070-976734
TELEX 31382

ROPLA ELEKTRONICS ...
Dekkershoek 27
Den Haag-Holland

Vogelzang specialist in computers!



DATA/VIDEO MONITOREN



COLOUR DATA DISPLAY, VIEWDATA MONITOR CD-3185

Semi-professionele data display met 36 cm beeldscherm. Deze multifunctionele monitor is uitgerust met een video-composite-ingang, een audio-ingang en voor tekstverwerking een 'green-mode' schakelaar. Dit model bezit tevens een RGB/analooog ingang met scart aansluiting: is zodoende ook geschikt als viewdata monitor. 14" Beeldbuis, opl. vermogen 320 dots, 40 karakters x 25 lijnen, scart-aansluitingen.

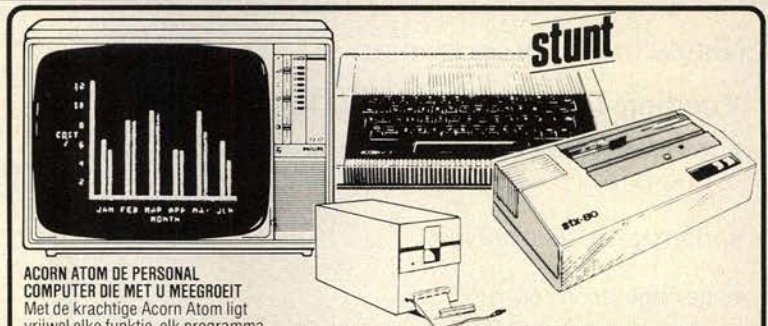
DATA DISPLAY DM-2112 CX/DM-2212 CX (groen) (oranje)

'Low cost' data display in kunststof kast. Dit 31 cm beeldscherm is ook geschikt voor grafische toepassingen. Beide modellen zijn een met ontspiegelde beeldbuis uitgerust. Een beeldscherm met een ideale prijs/presentatieverhouding. 31 cm, P31 groen of oranje, bandbreedte 15 Mhz, 80 karakters x 25 lijnen. RCA-cinch-aansluiting.

1398

475

NATUURLIJK KUNT U BIJ VOGELZANG OOK TERECHT VOOR EEN ENORME KOLLEKTIE COMPUTERBOEKEN



ACORN ATOM DE PERSONAL COMPUTER DIE MET U MEEGROEIT
Met de krachtige Acorn Atom ligt vrijwel elke functie, elk programma binnen uw bereik. Technisch, wetenschappelijk, administratief, grafisch, edukatief of rekreatief. Dat geldt al voor de basisconfiguratie met 12 K ROM en 2 K RAM. Maar die basis kunt u naar behoefte - en voor weinig geld - verbreden. Met geheugenkapaciteit tot 12K + 12K en uiteindelijk zelfs tot 16K + 29K. En met aansluitingen voor randapparatuur, die tot nu toe waren voorbehouden aan veel grotere en duurdere micro's. Wie prijzen en prestaties gaat vergelijken kan maar tot één konklusie komen: de Acorn Atom, heeft mensen die serieus met computers bezig zijn bijzonder veel te bieden.

12 + 2K
349

12 + 12K
499

Netvoeding 69.

DISC-DRIVE VOOR ACORN ATOM
Disc-drive voor de Acorn Atom in een metalen behuizing, inkl. ingebouwde controller en netvoeding. **DRIVE 5.25" OLIVETTI TRACKS 40 SOFTSECTORED KAPACITEIT 100K** Inklusief verbindingkabel, manual en utility disc.

MONTAGE SET VOOR DE ATOM 29.50

999

DE NIEUWE STAR STX-80 PRINTER
Weer een nieuwe ster onder de printers met geweldige prestaties. Printsnelheid: 60 cps. Matrix: 5x9 tekst, 8x480 grafisch. Tekens per regel: normaal 80, enlarged 40. Papier: thermisch, 216 mm breed, friction feed. Maten: 352(b)x190(d)x100(h) mm. Interface: centronnic parr. Zeer geruisloos.

695

SPECIFICATIES

Volledig Qwerty-toetsenbord 6502 Microprocessor + Basic plus + Assembler + 2K RAM + 8K Hyper-ROM + IC's en busen cassette + interface + UHF TV output + 32 bit rekenkunde (+ 2.000.000.000) + 43 standaard/uitgebreide Basic

Instructies + rijen Strings, variabel tot 256 tekens + stringhantering + Put, Get + Wait + Do-Until + And, Or, Ex-Or + Plot, Move, Draw, Ook voor deze computer hebben wij een groot aanbod van software voor vele toepassingen.

Ook in 1984 veel nieuws op computergebied bij Vogelzang!

sinclair ZX spectrum



SINCLAIR SPECTRUM

Deze computer bezit een krachtige BASIC (16K) en een RAM-kapaciteit van maar liefst 16 of 48K, hetgeen voor vele toepassingen ruim voldoende is. Belangrijke kenmerken: aan te sluiten op iedere TV. Kleurweergave in 8 kleuren, elk voor achtergrond, voorgrond en border, plus knipperend en helderheid. Sound en beep met variabele toonhoogte en lengte. Moving keys toetsenbord met repeat op elke toets. Hoge resolutie 256x192 punten, elk afzonderlijk adresseerbaar. ASCII karakters met grote en kleine letters. Laden en saven met hoge snelheid 16K in 100 sec. Mogelijkheden voor VERIFY en MERGE. Invoer voor statements door middel van een toets. Kompleet met netvoeding, aansluitkabels manual en cassette.

48K
16K 499 649



JOYSTICK INTERFACE

Deze interface biedt de mogelijkheid om elke gangbare joystick aan te sluiten op de spectrum. Deze is programmeerbaar, d.w.z. dat men door het omzetten van een schakelaar de joystick elke willekeurige toets kan laten nabootsen. Zo kan men dus

zonder extra's overal de joystick gebruiken.

119

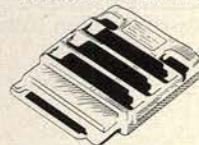
SEIKOSHA GP-250 XXS SPECIAAL VOOR DE SPECTRUM
80 Koloms matrix-printer. Matrix 5 x 8. Snelheid 50 kar/sec. Karakters: 128 + 64 user-defined + grafics (480 dots). Interface: speciaal voor spectrum inkl. software.



1295

ZONDER SINCLAIR INTERFACE 999.

COMMODORE GEBRUIKERS OPGELET!



VIXEN SCHAKELAAR MOEDERBORD

Het vixen moederbord wordt aan de achterkant van de VIC 20 aangesloten en biedt de mogelijkheid tot 4 extra modules in te pluggen. Bovendien is er nog een IC-voet aanwezig waarin men een ROM (bv een toolkit) kan plaatsen. De twee achterste modules zijn aan- en uitschakelbaar. In een elegante behuizing

149

BASIC PLUS ROM

Dit ROM kan geplaatst worden in het vixen moederboard. Het geeft de gebruiker 20 extra commando's zoals: Auto, Renum, Trace, Old, Dump, Edit, Cursor, etc.

69

VIC 20 LICHTPEN

Met de lichtpen ken men tekenen in kleur op het scherm. Ideaal voor scherm-layouts, grafische ontwerpen of bij spelen. Ontwerpen op het scherm kan met wijzigen of uitwissen en kunnen bewaard worden op cassette of disc.

99

INKL. SOFTWARE

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. 's Maandags gesloten. Verzending vanuit Heerlen. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland vooraf op gironr. 1113345 of onder rembours.



DE IDEALE LISTING PRINTER

VOOR DE VIC-20 EN DE CBM-64

Direkt aan te sluiten aan de Commodore VIC-20 en de CBM-64. Ingebouwde interface met volledige karakterset en hoge resolutie graphics (inkl. letters en symbolen). Ideaal voor listing, screendump, grafieken, etc. Normaal papier, inktlintcassette. Specificaties: Matrix 5x7 punten, 30 tekens per seconde, 144 punten per regel, programmeerbaar 24, 32 of 40 karakters per regel, inktlint in cassette, iedere punt volledig adresseerbaar, grote en kleine letters, normaal of geïnverteerd. Gewoon papier 57 mm standaard breedte. Afm.: H50x100xD110 mm. Netvoeding via adaptor of met batterijen. Let op! Inklusief netvoeding

399



Eindhoven, Heerlen, Maastricht.

TIMTRONIX

• elektronica componenten • printproductie en assemblage •

Nieuw in ons programma:

Voeding TPM 8303, 13,8 V/10 A

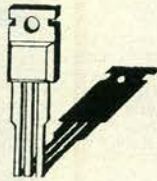
- zeer compact gebouwd en voorzien van ringtrafo
- duurzaam kortsluitvast
- geringe brom en ruis
- zeer geschikt voor het voeden van hoogfrequent apparaatuur



Spanning regelaars 1,5 A TO 220

(Prijzen ook voor mix afname)

7805	7905	1 à	f 1,85
7806		5 à	f 1,80
7808	7908	10 à	f 1,75
7809		25 à	f 1,70
7810		50 à	f 1,65
7812	7912	75 à	f 1,60
7815	7915	100 à	f 1,55
7818	7918	250 à	f 1,45
7820	7920		
7824	7924		



R-pak ¼ W koolfilm 100 stuks per waarde 1 k 2k2 4k7 10 k 22k 47k en 100 k f 27,50
Zenerpak 500 mW 10 stuks per waarde 2V7 3V3 4V7 5V6 6V8 8V2 9V1 10 V 12 V 13 V f 12,50
Elcopak radiale elco's 5 stuks per waarde 1 µf/50 V 2,2 µf/50 V 4,7 µf/50 V 10 µf/35 V 22 µf/35 V 47 µf/25 V 100 µf/35 V f 8,95

Axiale elco's 10 st per waarde

10 µf/40 V ... f 2,50 1000 µf/25 V ... f 9,50
 22 µf/25 V ... f 2,50 2200 µf/40 V ... f 13,75

L 200 CV pos. regulator 3-30 V, 0-1,8 A per stuk f 3,95

	BNC chassisdeel teflon isolatie moerbevestiging	
	1 à	f 2,50
	5 à	f 2,25
	10 à	f 1,95



Keramische condensatoren van 1 pf t/m 10 NF (63 V)
 10 per waarde f 1,—
 100 per waarde f 7,50

tinzuiglitze per rol 1,75

1n4001	25 stuks	f 2,95	BD 135	5 stuks	f 3,25	TL 082	f 2,50
1n4004	25 stuks	f 3,95	BD 136	5 stuks	f 3,25	TL 084	f 4,25
1n4007	25 stuks	f 4,95	BD 137	5 stuks	f 3,25	LM 324	f 1,35
1n4148	100 stuks	f 5,95	BD 138	5 stuks	f 3,25	LM 335Z	f 5,75
1n5401	10 stuks	f 3,95	BD 139	5 stuks	f 3,25	LM 386	f 3,25
BY 127	10 stuks	f 3,95	BD 140	5 stuks	f 3,25	LF 356	f 2,50
BC 107b	5 stuks	f 2,50	BF 199	5 stuks	f 1,25	NE 555	f 0,75
BC 177b	5 stuks	f 2,50	BFY 90	5 stuks	f 9,95	7106	f 20,—
BC 238b	25 stuks	f 2,95	2n3055H			7106R	f 25,—
BC 546b	25 stuks	f 3,45	RCA	2 stuks	f 5,—	3½ digit LCD displ.	f 19,95
BC 547b	25 stuks	f 3,45	2n3772		f 5,75	TDA 7000	f 11,95
BC 548b	25 stuks	f 3,45	MRF 237	5 stuks	f 32,50	HP display 5082-	
BC 549b	25 stuks	f 3,45	MRF 238	2 stuks	f 59,90	7750 (CA) 10 stuks	f 19,50
BC 557b	25 stuks	f 3,45	2sc1307	5 stuks	f 27,50	Siemens display	
BC 558b	25 stuks	f 3,45	2716		f 13,95	HA 11031R (CC) 10 stuks	f 17,50
BC 559b	25 stuks	f 3,45	2732		f 17,50	LEDS 5 mm rood/groen/ geel	
BCY 59	5 stuks	f 2,50	2764		f 24,95	of oranje 10 stuks	f 3,25
BSX 20	5 stuks	f 2,50	6116		f 22,95		
BU 208a		f 3,95	6502		f 24,95		
			6551		f 29,50		

Onze prijslijst is gereed. Bel of schrijf even en u ontvangt hem gratis!!!!

Bestellen:

Timtronix, Postbus 164, 9750 AD Haren. Telefonisch van maandag t/m zaterdag
 050-349636 (ook 's avonds tussen 20.00 en 22.00 uur)

- geen minimum orderbedrag • prijzen inclusief BTW
- bestellingen tot f 150,— belast met rembours en verzendkosten
- postgiro 1524778 • RABO bank Haren rek. nr. 32 51 02 953

RADIO~SERVICE~"TWENTHE" B.V.

Stille Veerkade 11-13 - 2512 BE Den Haag Tel. 070-469200 - Giro 201309

Wij kunnen u al de aangeboden artikelen toe zenden onder rembours of vooruitbetaling

EXTRA Spec. bij Twenthe.
H.H. Installateurs: Installatie draad 4 mm in BLAUW-BRUIJ-ZWART-geel/groen nieuw in doos 100 meter **24,50** per doos
4 Dozen **90,-**



Valklep uurwerk in 110 en 220 volt 50 Hz . . . **12,50** p/stuk

Handgreep (Schott) 110 mm lang 38 mm hoog Aluminium van 47,50 voor **12,50**
voor stel let op dit is spitse nieuw verpakt in doos.

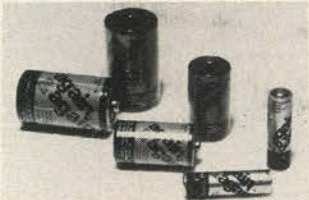
BBC adapter voor het ontvangen van geluid engeland voor inbouw Ned. TV's met handleiding-6 Mc ook verkrijgbaar voor andere frequenties **35,-**

Twenthe super telefoon compleet met snoer en stekker in de kleur rose **65,-**

Twenthe Trafo prim 220 V sec 20 volt 1 amp type 324 E.I.66 **14,75**

Nordmende Hoogspanningsprint met lijntrafo 525233 en TV 18 diode en Tor BU 110 en diverse andere tor en dioden . . . **12,50**

Extra speciaal: 38 cassette opbergdoosjes normale maat . . . **f 9,50**



NICAD's Heroplaadbare NICAD's
2 penlight op blister 1,2 volt 500 mA **8,50** per stel
1 x engels mono 1,2 volt 1 amp **8,50** p/stuk
1 x groot mono 1,2 volt 1,6 amp **8,50** p/stuk
1 x super mono 1,2 volt 7 amp afm 90 lang 33 mm ϕ **17,50** p/stuk

Siemens autorelais 12 volt 21 amp. voor claxon of schijnwerpers enz. **2,95**

Bezoek zaterdag's onze restanten en dumpal van 10 tot 4 uur naast onze zaak, Stille Veerkade 15

Nieuw bij Twenthe

Maak van uw TV zelf een stereo apparaat door middel van onze boxen inhoud STEREOdecoder + versterker 15 watt + voeding voorversterkers kabels en fabrieks documentatie nieuw in doos . . . **199,-**



Scheiding Trafo's
Type 6-24
0-6-8-10-12-14-16-18-24 volt
6-24-0,5 **f 22,-**
6-24-1 **f 24,-**
6-24-2 **f 28,-**
6-24-3 **f 34,-**
6-24-4 **f 40,-**
6-24-6 **f 50,-**
6-24-10 **f 62,-**

Type 5-25
0-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-V
5-25-1 **f 28,-**
5-25-2 **f 32,-**
5-25-4 **f 46,-**
5-25-6 **f 56,-**
5-25-10 **f 72,-**

Type 6-30
0-6-8-10-12-14-16-18-24-30
6-30-0,75 **f 24,-**
6-30-1,5 **f 28,-**
6-30-3 **f 40,-**
6-30-5 **f 50,-**
6-30-8 **f 62,-**
Type 6-60
0-6-12-18-24-30-36-42-48-60
6-60-0,38 **f 24,-**
6-60-0,75 **f 28,-**
6-60-1,5 **f 40,-**
6-60-2,5 **f 50,-**
6-60-4 **f 62,-**

Speciale aanbieding TV thyristor voor de reparateurs
BT 126 700 volt 10 AMP
p/stuk 2,50 10 stuks 20,-
100 stuks 150,-

Varta nicad set 6 volt 1000 mA in kunststof kastje met indicatiemeter nicad's 22 mm ϕ lang 34 mm **19,90**

Hobby Kolectormotor 220 volt 5000 toeren as 8 mm ϕ 30 mm lang ingesloten huis . . . **19,50**

Metaalpapiercondensator 12- μ f - 250 Volt AC **f 4,95**

Varta nicad set 6 volt 1000 mA in kunststof kastje met indicatiemeter nicad's 22 mm ϕ lang 34 mm **19,90**

STRIP TANG
extra voordelig
bij Twenthe **14,75**

CB-Handmike 600 ohm met schakelaar en ophangbeugel per stuk **f 9,90**
10 stuks **f 89,-**

Grootvermogen Scheiding-trafo's, prim. 0-115-220 volt, sec. 0-115-220 volt 3500 watt 50 Hz. In metalen kast afm. 45 x 45 x 45 cm **f 495,-**

Idem prim. 220 volt-sec. 120 volt 3500 vA-50 Hz ook in metalen kast **f 395,-**

Hanau Quartz buislamp 1500 watt 220 volt **f 27,50**

BNC coax pluggen per stel chassis en kabel deel type UG 1785 u en UG 1098 u fabriekaat RADIALL per stel . . . **3,95**
per 10 stel **35,-**

Bouwset voor Sprekende klok met schema in Eng. of Duitse taal **79,50**

TWENTHE SPECIAAL AANBIEDING TRANSFORMATOREN

Siemens print afm 40 x 48 mm Sec 3,7 + 3,7 + 7,4 volt 300 mA **6,95**

ETI print prim; 110/220 V sec 12 V 200 mA en 24 volt 30 mA **6,95**

TF 219 prim; 220 sec 18 volt 800 mA **6,95**

BOR prim 220 V sec 30 V 600 mA **6,95**

T 90b prim 220 V sec 2 x 5,0.5 volt 400 mA **6,95**

T 98 prim 220 V sec 12 volt-500 mA **6,95**

GKD prim 220 V sec 12 volt-250 mA **4,95**

mini prim 220 V sec 12 volt 60 mA **3,95**

PT 50 prim 220 V sec 0-5 en 0-24 volt 250 mA **4,95**

16P8 prim 220 V sec 6.0.6 en 0-18 volt 250 mA **4,95**

PD 001 prim 220 V sec 6.0.6. volt 100 mA **3,95**

Zo juist weer ontvangen de **TWENTHE TV Stereo Boxen** 4 ohm 20 watt 2weg systeem
Stereo geluidsdecoder voor TV ontvangst met schema . . . **39,50**

Grijze Telefoons model (T 65) met snoer en stekker getest **47,50**

Inbouw ontstoringsfilter 220 V AC 2 amp. met aansluitsnoer **12,50**

Stereo versterker print 2 x 15 Watt nieuw met schema . . . **49,50**

idem stereo print en voeding unit **67,50**

Bouwset voor stereo ontvangst op TV en twee ton. kanaal **59,50**



Stereo hoofdtelefoon versterker met schema **17,50**

Ventilator motor 220 volt met VIN 200 mm ϕ **7,95**



Waterpomp (geen motor) voor de tuin enz. door middel van boormach. of bromfiets motor As 10 ϕ rond inlaat 28 mm uitlaat 52 cm **12,50**

Wij bieden aan een calculator gedeeltelijk voor-gemonteerd los-keyboard-losindicatie-printje en kastje fabrieks nieuw van hoge kwaliteit (Olympia) **14,95**

Wij zijn kopers van alle Electronica restposten H.H. Inkoopers niet vergeten

SPECIAAL aanbieding in draadgewonden potmeter 30 watt = 4,7- 10- 22- 33- 68- 100- 220- 330- 470- 1K- 1K5- 2K2- 3K3- en 4K7 ohm **19,75**

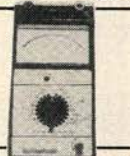
idem 60 watt = 10- 22- 33- 47- 100- 220- 470- 1K- 2K2- 3K3 en 4K7 ohm **27,75**

idem 100 watt = 20K- 25K 30K ohm **19,50**

idem 600 watt = 20 ohm **37,50**

Printboormachine met 4 vier-spantang en voeding regelbaar **99,-**

EXTRA SPECIAAL DE U4313 49,50



Folie sealt apparaat 220 60 watt kemakeur voor luchtdicht verpakking voor diepvries ENZ. nieuw in doos met handleiding en twee rol folie afm. 34 x 12,8 cm HEREN MAAK UW DAMES BLIJ voor slechts **49,50**

FLAT WOVEN RIBBON KABEL
8 aderig **0,70** p/meter
18 aderig **1,10** p/meter
24 aderig **1,50** p/meter
Wij hebben dit op rollen \pm 60 meter dan is de prijs min 10%

Skilboormachine met traploze toerenregelaar 245 watt - 100 volt. Boorknop 1,5 tot 10 mm. Nieuw in doos **59,50**
Hiervoor trafo pri 220/ totaal sec 100 volt **30,- 89,50**

Nostalgie: Luidsprekerdoek van Philips apparaten 14 cm breed in beige kleur met werkjes per lopende meter **f 9,50**

Nieuwe vertragsmotoren 220 volt 50 Hz 1 watt 1 omwenteling 6 min of 15 min of 60 min p/stuk **f 8,90**

telefoonkabel 5 aderig **75 cent** p/meter
idem soepel 4 aderig **75 cent** p/meter
stopkontakt opbouw **7,50**
idem inbouw **7,50**
telefoonstekker **2,95**
tel buitenbel **9,50**
idem binnenbel **7,50**
telefoongelijkrichter 6 volt DC en 60 volt AC **9,50**
Omschakelaar telefoon **4,50**
Kabelklips voor telefoonleiding 100 stuks **4,50**
Meeluisster telefoon **4,50**
Kostenteller enkel **9,50**
Kruisnoer voor tel **2,95**
Telefoonhoorn grijs **7,50**

Bij TWENTHE div. Telefoon materiaal telefoon tafelfoon zwart met stekker **35,-**
Telefoon wandtoestel Kleur zwart met kiesschijf getest **17,50**
Het beroemde NTC print bij ons slechts **1,95**



TRIAC
118-120, Bd Maurice Lemonnier
B-1000 BRUXELLES
Tel. 513.19.61 - 513.19.62
Telex: TRIAC 61694

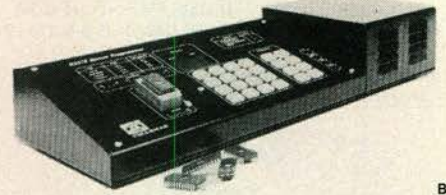
Minimum orderbedrag Bfr. 1500 + porto. Prijzen zijn incl. 19% Belgische BTW. Voor levering buiten België het totaalbedrag delen door 1.19.

DISPLAY	
LT311	47
LT312	47
LT313	47
LT546	47
LT547	47
LT548	47
LT549	47
HA1141	50
HA1142	50
HA1143	50
HA1144	50
HA1181	60
HA1183	60
HP7750	55
HP7760	55

KRISTALLEN

KHz	prijs Bfr.
32,768	99
100,00	575
455,00	305
Mhz	prijs Bfr.
1,00	230
1,8432	250
2,00	159
2,097152	170
2,4576	170
2,97512	115
3,00	89
3,2768	89
3,579545	89
3,6864	95
3,579545	100
3,922160	89
4,000	75
4,096	89
4,194304	75
4,433619	75
4,78	99
4,9152	99
5,00	99
5,068	99
5,185	99
6,00	99
6,144	65
6,5533	99
8,00	99
10,000	99
11,000	99
12,000	99
14,000	99
15,000	99
16,000	99
18,000	99
18,432	110
19,6608	150
20,000	150
49,000	150

NU BIJ TRIAC VELLEMAN KITS



2 W LF amplifier kit	368
VU-LED Mono (UAA 180) kit	682
7 W LF amplifier kit	430
Dimmer kit (non Deparasite)	414
Dimmer kit Deparasite	1224
Micro Processor Universal timerkit	3825
20 watt LF Amplifier kit	
FM Oscillator kit	388
Stereo VU-LED KIT	1288
Pre-Amplifier Universal	292
60 watt LF Amplifier Kit	1086
1 A Power Supply Kit with LM 317	520
Power Supply Kit for 60 Watt Stereo	1120
Running Light Kit (4 channel)	1200
Low Cost Digital Panelmeterkit	1200
Adaptor Socket for TMS 2532 to K 2578	1950
1 Digit Counter kit	590
Electronic Transistor ignitionkit	714
Complex Sound Generator	730
Universal Crystal 50 Hz Timebase	816
4-Channel Infra-red Transmitter	1342
4-Channel Infra-red Receiver	1840
Infra-red Detector Transmitter (Alarm)	864
Infra-red Detector Receiver (Alarm)	1038
Infra-red Alarm Centrale	1342
Housing 4-Channel Infra-red Receiver	638
Stereo Detector with 19 KC filter	880*
FM Tuner Kit	1738*
Digital Tuning Scale	2434
12 V 3,5 AMP CB Power Supply	2844
Digital Precision Thermometer	1902
Housing for Tuner with Electronics	7919*
2-Channel IR Dimmer Transmitter	1342
2-Channel IR Dimmer Receiver	2491
IR Receiver for Tuner	2087*
IR Transmitter for Tuner	1385
Automatic Diaprojector	1408
20 cm Display Anode	1512
20 cm Display Cathode	1512
3-Tone Chime	550
Power Supply 5-14 V DC 1A	476
Light Computer	2367
Stereo Pre-ampli	476
Stereo RIAA Pre-ampli	476
Up Down Counter	2754
Up Doorbell (new version)	1450
40 Watt Amplifier	930
Universal AC Motor Control	560
Eprom Programmer	13600
Eprom Programmer - Build and Tested	23680
Universal Start/Stop Timer	520
Power Switch/Dimmer Kit	720
DC Controlled Stereo Tone Control	1044
Stereo Audio Input Selector	840
Heating Controller	4820
Heating Controller (Mounted Version)	6537
Digital Precision Timer	4284
Code-Lock (40 x 6 Digits Numbers)	3369
Serial Interface/Controller	9945
Serial Interface/Controller (Mounted Version)	10960
240 W Audio Power AMP (Power Supply incl.)	9265
3-Channel Sound Light with Pre-amplifier	1404
Programmable Controller Module	3573
20 Watt Amplifier (New Version)	760
Zero Cross Programmable Timer	756
Precision Timer Module	2691
Auto Booster 15-30 Watt	1190
Ruitwissersintervalschakelaar	920
2 A Dimmer/Gradateur 2 A	460
Stroboscope	870
Kojak Sirene	620
4-Channel Running Light with Modulator	1680
Toroidal Transformer Kit 50 VA	720
Toroidal Transformer Kit 120 VA	920
Toroidal Transformer Kit 225 VA	1330
Toroidal Transformer Kit 500 VA	2340
Toroidal Transformer Kit 1000 VA	3213
Membrane Keyboard 12 Toetsen/Touches	525
Bedrukt/Imprimée	
Membrane Keyboard 12 Toetsen/Touches	525
Onbedrukt/Non Imprimée	
Membrane Keyboard 16 Toetsen/Touches	525
Bedrukt/Imprimée	
Membrane Keyboard 16 Toetsen/Touches	525
Onbedrukt/Non Imprimée	

Alle prijzen B.T.W. inclusief.
*B.T.W. 25 + 8%

Rotary cooling fan

CY202 85 m³/H 230 volts prijs **685 FR**



ERSA Solderbout 30 W 220 V

495 FR

KLEEDT UW SCHAKELINGEN

SERIE "ER"

19" rack's met inbouwmogelijkheid. Frontplaat geanodiseerd aluminium (normaal/zwart) Boven- en onderplaat 1 mm. Zijplaten 1,5 mm. Deze zijn allemaal zwart. Verlichtingsgaten aan voor- en achterkant welke de printinbouw vergemakkelijken.

type	afmetingen in mm	breedte	hoogte	diepte	frontplaat	aluminium	zwart	prijs
ER 48/04	Rack 1 eenheid	440	37	250	483 x 45	1350	1440	
ER 48/09	Rack 2 eenheden	440	78	250	483 x 89	1970	2045	
ER 48/13	Rack 3 eenheden	440	110	250	483 x 132	2245	2395	
ER 48/17	Rack 4 eenheden	440	150	250	483 x 177	2540	2650	

KLEEDT UW SCHAKELINGEN

SERIE "EP"

Behuizing met zwart onderdeel en geanodiseerd aluminium boven-deel. Het EP 45/20 model kan van handvaten worden voorzien.

type	breedte	hoogte vooraan	hoogte achter	diepte	prijs
EP 21/14	210	35	75	140	440
EP 30/20	300	50	100	200	530
EP 45/20	450	50	100	250	925

afmetingen in mm.



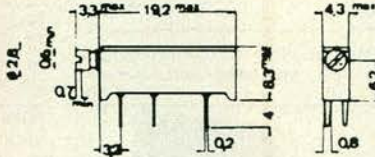
**MULTI-TURN SEALED
RECTANGULAR TRIMMER**

- Ohmic range 10 Ω to 1 MΩ
- Power dissipation: 0,75 W
- Tolerances: ± 10% & ± 20%
- Typ. Temp. coeff.: ± ppm/°C
- Professional and industrial grades



10 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 220 Ω -
470 Ω - 1 KΩ - 2,2 KΩ - 4,7 KΩ -
10 KΩ - 22 KΩ - 47 KΩ -
100 KΩ - 470 K - 1 MΩ -
2,2 MΩ

35 FR



ZUIGPOMP 475



De strijd tussen digitaal en
analoog is voorbij.

De nieuwe Fluke 70 serie.



Nu kan dit...

dit doen.

Fluke 73	Fluke 75	Fluke 77
B.Fr. 5.665	B.Fr. 6.740	B.Fr. 8.630
Analoge/digitale aflezing	Analoge/digitale aflezing	Analoge/digitale aflezing
Volts, ohms, 10 A, diode test	Volts, ohms, 10 A, mA, diode test	Volts, ohms, 10 A, mA, diode test
Automatische meetbereik-instelling	Continuïteit met "Beeper"	Continuïteit met "Beeper"
0,7% basis D.C. nauwkeurigheid	Automatische meetbereik-instelling en handinstelling	Automatische meetbereik-instelling en handinstelling
2000+ uur batterij levensduur	0,5% basis gelijkstroomnauwkeurigheid	Touch Hold functie
3-jaar garantie	2000+ uur batterij levensduur	0,3% basis D.C. nauwkeurigheid
	3-jaar garantie	2000+ uur batterij levensduur
		3-jaar garantie
		Veelzijdig étui



Fluke 75

SPECIAL	
CD4555	20
CD4042	20
7405	13
7411	10
7473	15
74C08	10
74C20	10
74C160	10
74C162	15
74C163	15
74C165	15
74C903	15
BC109B	7
BC140,6	10
BC238C	2
25C710	12
25C1578	50
BF195	5
LM309K	45
BY255	8
1N4007	250/00
BC547AB	245/00
BC557AB	245/00
TIL111	10 st. 200

Prijs 19% BTW incl.

BALANS SLUITING: van 2 t.e.m. 5 jan. 1984



FIETS ALARM

Beveilig uw fiets tegen 'proletarische-fietsen-verzamelaars' (als u voelt wat wij bedoelen). Werkt op 1 alkaline-batterij van 9 V. (niet bij de prijs inbegrepen)

49,50



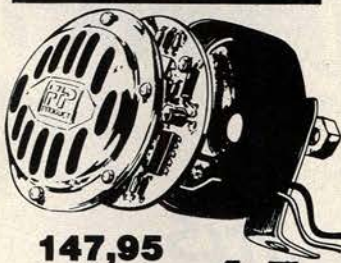
Beschermt tegen diefstal en sabotage. Elke beweging van de fiets schakelt automatisch de overal hoorbare sirene in. Schakelt automatisch - na 10 seconden uit. Elke nieuwe beweging schakelt de sirene opnieuw in. Sabotageveilig! Wordt ook bij demontage van het fietsalarm ingeschakeld. Alleen de bezitter van de elektronische sleutel kan de alarminstallatie in- en uitschakelen. Werkt ca. 1 jaar op een batterij van 9 V.

werkt altijd:

Het meest uitgekende alarm-systeem heeft geen enkel nut als u het vergeet aan te zetten. Alarmsystemen, die men door middel van een aparte schakelaar moet aanzetten (zo werken de meesten) worden voor 95% NIET AANGEZET. Vergeten, of de moeite wordt gewoon niet meer gedaan, omdat men toch maar 'voor even' het auto alleen moest laten of omdat 'Het Nieuwtje' eraf is. Dat is uitgesloten met het AUTOMATIC AUTO ALARM. Het AUTOMATIC AUTO ALARM werkt ALTIJD! Door het ingenieus elektronisch systeem, wordt het alarm AUTOMATISCH ingeschakeld als u de auto-kontaktsleutel uit het kontaktslot neemt en terug uitgeschakeld door de kontaktsleutel in het slot om te draaien.

AUTOMATISCH eenvoudig en doeltreffend

AUTO ALARM



147,95

Het elektronisch alarm-systeem reageert op elke verandering in het stroomcircuit van uw auto. Deur en/of koffer open: binnenvlichting aan... na 10 seconden begint het alarm gedurende 1/2 minuut afwisselend te klaxoneren, stopt dan vanzelf en stelt zich ook weer automatisch op scherp. AAN-en AFZETTEN van het alarm gebeurt AUTOMATISCH door uw AUTO-KONTAKTSLEUTEL OM TE DRAAIEN in het kontaktslot. Nadat u de sleutel uit het kontaktslot hebt genomen, hebt u 1 MINUUT OM UIT TE STAPPEN. Als u terug in de auto komt, moet u het contact binnen 10 seconden inschakelen (starten hoeft niet). Het AUTOMATIC AUTO ALARM werkt op een EIGEN KLAXON. Dus niet op die van de auto zelf, die meestal gemakkelijk uit te schakelen is.

MONTAGE: 2 draden

Tekening en montage voorschrift vindt u op elke doos duidelijk afgedrukt. Elk AUTOMATIC AUTO ALARM wordt geleverd met 2 waarschuwende ruitstickers.



PERSONEN ALARM

Een groeiend percentage ouderen, de afnemende sociale en welzijnskontrolle, de toenemende criminaliteit en de wens van velen toch zelfstandig te kunnen blijven wonen, zijn de oorzaken van een toenemende behoefte aan een individuele alarmeringsmogelijkheid. De LIFEGUARD biedt deze mogelijkheid van individuele alarmering, heeft onbeperkte toepassings- en uitbreidingsmogelijkheden, is eenvoudig te bedienen, hoeft niet geïnstalleerd te worden, en is bovenal een goedkoop alternatief voor bestaande dure systemen.

129,-

De persoon in kwestie draagt een zender die bij zich. Het zenderje is voorzien van een clip, en kan dus gemakkelijk meegedragen worden. Door indrukken van de verzonden knop op het zenderje wordt de alarmbel in de ontvanger geactiveerd, en kan er ogenblikkelijk hulp geboden worden. De alarmbel is mobiel, en kan dus zonder problemen verplaatst worden naar eventueel een andere ruimte of woning. Familie, bureu en/of kennissen kunnen dan polshoogte komen nemen, als zij door de alarmtoon gewaarschuwd worden. Het LIFEGUARD personen alarm is een nieuwe ontwikkeling op het gebied van individuele bewaking en beveiliging, is universeel toepasbaar, en biedt continue zekerheid voor iedere gebruiker.

nieuw DE MICROPROFESSOR III

De eerste microcomputer waar u bijna geen uitbreidingen voor kunt kopen omdat deze er al standaard in zitten: **2295,-**



- De enige toch nog leverbare uitbreidingen zijn:
 - 1) FLOPPY DISK INTERFACE (voor twee floppies) 199,-
 - 2) SLIM LINE FLOPPY DISK DRIVE 1085,-
 - 3) Z80 KAART (CP/M) 199,-

- 64K DYNAMIC RAM. A full 64K of random access memory provides the power you need to store a wealth of data or run sophisticated programs. 20K of RAM is expandable to 24K to suit customer applications.
- 36 TONE SOUND GENERATION CHIP. The MPF-III has a 36 tone sound generation chip that can be programmed according to your musical tastes. Sounds emitted include piano, bell, gunfire, bombing or laser.
- 7 INTERFACES FOR A WIDE ARRAY OF I/O DEVICES. The MPF-III has a standard 7 interface port configuration that gives you the ability to interface with disk drive, printer, cassette recorder, Z-80 CP/M card, chinese character card and monitor or PAL-type television.
- 3 ON-BOARD EXPANSION SOCKETS. Designed with user flexibility in mind, the MPF-III offers 3 expansion slots for special user application.
- 1 APPLE COMPATIBLE EXPANS. PORT. One apple IIe hardware compatible port gives you total expandability.

90 KEY ULTRASLIM DETACHABLE KEYBOARD. The microprofessor III comes with a highly functional keyboard designed by Multitech, besides the conventional 56 main key lay out, the MPF-III comes with a numeric keypad, special function keys and user function keys. The detachable ergonomically designed keyboard is a low profile, attractively designed masterpiece designed to facilitate operation, particularly in word processing or screen-editing.

80 COLUMN VIDEO DISPLAY. The standard 80 column display is double that of most personal computers. Upper and lower case characters can be simultaneously displayed. In the high resolution graphics mode there is a six color display with 280x192 pixels. Low resolution graphics provides 16 colors with a 40x48 pixel display. The display also features a screen editor with the capabilities to insert, delete, or clean the screen.

ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN

ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN worden strikt geleverd volgens de bestellijst in het blad (niets meer en niets minder), echter wel inkl. voetjes voor alle IC's.

83123	dec. '83	VORSTWAARSCHUWER exkl. kastje.	32,25
83113	dec. '83	VIDEOVERSTERKER inkl. voeding en koeling exkl. kast.	45,90
83121	dec. '83	REGELBARE SYMMETRISCHE VOEDING. inkl. koeling en schakelaar, exkl. trafo	133,00
31014	dec. '83	ILP RINGKERNTRAFO 2x18V./2x2,2A.	62,00
83120-1	dec. '83	PHASER VERTRAGINGSPRINT.	67,95
83120-2	dec. '83	PHASER OSCILLATORPRINT	48,50
83102	dec. '83	MEET-ADAPTOR, alleen de printplaat.	40,35
64HMS		CONNECTOR 64p. haaks' male soldeeuitv.	7,50
64RFS		CONNECTOR 64p. recht, female, sold. uitv.	10,00
83137	dec. '83	VIVACE LS-BOX wordt door ons NIET geleverd!!!	
nieuw			
84001	jan. '84	WINDRICHTINGSMETER inkl. voeding. met trafo.	159,00
83134	jan. '84	DIGITAL CC RECORDING, inkl. reed relais.	69,95
83133	jan. '84	STEREO-SIMULATOR, inkl. schakelaars en voeding.	153,00
84005	jan. '84	HORLOGE METER, met schakelaars, draaispoelmeter en voeding.	179,00

De print is bij de pakketprijs inbegrepen! Eerst de (Elektuur) bouwbeschrijving lezen? Stuur een briefje met f 2,10 aan postzegels en vermeld welke beschrijving u wenst.

DIL ELEKTRONIKA

Jan Lighthartstraat 59-61
3083 AL Rotterdam. Tel. 010-854213

- **PARTIKULIER:**
 - Per brief met ingesloten EUROCHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of een GRIJBETAALKAART (PAS-NUMMER NIET VERGETEN!). Verzendkosten f 6,-. Geen minimumorderbedrag.
 - Vooruitbetaling van uw postgiro-rekening naar onze rekening 649943 of van uw bankrekening naar onze rekening 69.45.65.644. Verzendkosten f 6,-. Geen minimum orderbedrag.
 - Telefonisch of per briefkaart: U ontvangt bij aflevering van ons een accept-girokaart voor betaling binnen 30 dagen. Verzendkosten f 9,50. Minimum orderbedrag f 100,-.
 - DAG en NACHT: U kunt TEN ALLEN TIJDEN bestellingen etc. doorgeven aan DILLEMINA onze telefoonbeantwoorder.
- **BEDRIJVEN:**
 - Levering OP REKENING (30 dagen netto). Orderkosten f 6,- voor bestellingen boven f 100,- inkl. BTW en f 10,- voor kleinere orders. Wij behouden ons het recht voor NIET te leveren aan slechte betalers.
- **OPENINGSTIJDEN:**
 - DINSDAG t m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 u.
 - ZATERDAG: 9.00 - 16.00 u.
 - GESLOTEN op maandag en vrijdagavond. (koopavond).
- **voor BELGIE:**
 - Vanaf heden kunnen BELGISCHE lezers onze Elektuur bouwpakketten en moeilijke onderdelen ook verkrijgen bij: ELECTRO 8000 P.V.B.A. Lange Straat 43 8000 BRUGGE - BELGIE.

KWALITEITS-ELEKTRONIKA VOOR KLEINE BUDGETTEN

Elektuur

Bouwsets Print en onderdelen
83011 Telefoon-modem
83014 RAM-kaart
83037 Lux-meter
83041 Schakelklok
83052 Watt-meter
83067 kWh-meter
83056 Licht-telefoon
83044 RTTY-decoder
83561 FG-generators
83515 uP-hulp
83552 Microfoonversterker
83087 FM-loopradio
83093 CV-buizenthermostaat
831081 CPU-kaart
Voor schakelingen uit dit nummer vraag informatie 05990-20090

Professionele kits

J1001	Funktiegenerator	76,40
J1005	3-digit voltmeter	49,90
J1006	Funktiegenerator	58,75
J1007	Temperatuur-eenheid	37,40
J1010	Gestabiliseerde voeding	64,20
4 types: 5V, 9V, 12V, 15V		
J1020	Counter-unit 4-digit	74,20
J1033	Computer schakelklok	189,05
J1050	Kristalbasis 500KHz-1Hz	47,25
J1060	Universaal 10MHz counter	237,20
J1070	Thermometer + thermostaat	143,95
J1073	3 1/2-digit LCD thermometer	102,05
J1076	Dubbele thermostaat	55,00
J1080	Hygrometer-eenheid	49,65
J1084	2-digit hygrometer	96,05
J1090	30-punts ledschaal (recht)	61,00
J1095	30-punts ledschaal (rond)	61,00
J1100	HF versterker/prescaler	58,50
J1109K	3 1/2-digit spanningsmeter	94,00
J1109Z	als J1109K, zonder ovmvorm.	75,00
J1127	Stopwatch	199,00
J1136S	Matrix display 3 cm	48,40
J1136Q	Matrix display 5 cm	52,30

NPN Transistoren

Bij afname van 100 st. per type.

BC239B	20V-200mA-300mW	à f.0,12
BC337-16	45V-1A-100mW	à f.0,15
BC413C	30V-100mA-300mW	à f.0,12
BC549B	30V-200mA-500mW	à f.0,12

HF-Transistoren

BLV78C	f.29,00
BLV78C	f.39,00
BLV78C	f.60,00
BLV78C	f.111,00
MRF237	f.7,80
MRF238	f.40,00

COMMIX-HOTLINE

05990-20090

VOOR NEDERLAND:
POSTORDERS: minimum order f.50,- orders boven f.200,- geven geen extra kosten.
BESTELLEN: telef. of per post. Commix, Antwoordnr 200, 2500 WB Stadskanaal (postzegel niet nodig).
BETALINGEN: met girobetaalkaart of bij overmaking vooraf op gironummer 4143024 of Rabobanknr. 36 07 85 777 (+ f.5,- porto) of betaling aan de postboode (+ f.10,- remboursoosten).
WINKELVERKOOP: Commix, Postkade 68, 9503 AJ Stadskanaal. Openingsstijden: di. t/m vr. 9-12 en 13-18 uur, za. geopend tot 16 uur.

COMMIX-TOPPER

Experimenteer set
bestaande uit:
Experimenteer strip 840 contacten
IC testleip 16-pens verguld
2 stuks IC pushers 16 en 24 pins

gratis
bij een bestelling
van f.500,- uit deze advertentie.



65C-serie! Microprocessors Z80i6500i6800

Z80 CPU	f.15,00	6800 serie	f.14,00
Z80A CPU	11,50	6809 MPU	31,40
Z80A CTC	11,50	6810 RAM	5,50
Z80A-DART	23,20	6821 PIA	5,00
Z80A DMA	31,70	6822 PIA	12,90
Z80A PIO	11,50	6840 Timer	15,55
Z80 SIO	30,70	6843 FDC	76,95
6500 serie	/	6844 DMA	44,85
Prijs op aanvraag.	/	6845 VDC	22,05
6800 serie	/	6800 MPU	9,85
6802 MPU	11,40	6850 ACIA	5,35
6808 MPU	14,15	6852 SDA	10,65
		6854 ADLC	27,50

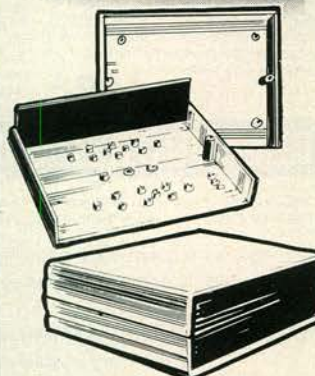
Geheugen IC's

HM6116LP-3	6116-150	f.21,75
MSK416415	4164-150 aut. refresh	48,00
TMS2532JL		18,00
UPD2114L-5	2114-120	6,75
UPD2716	2716	16,35
UPD2732	2732	18,50
UPD2764	2764	25,85
UPD416C-2	4164-200	21,50
UPD416C-2	4164-200	6,10
UPD416C-5	4164-120	8,65
UPD444C-0	2114-450 CMOS	5,80
UPD444C-3	2114-200 CMOS	7,95
UPDS101L-1	256x4 stat. CMOS	8,50

Tiptoetsen

type TT1
1x maak contact. 50Vdc, 25mA
Zonder opdruk in de kleuren:
Zwart, rood, blauw, geel en groen
toets witte opdruk.
0,1m, A, I, m, F, *
à f.1,10
à f.1,25

NEUW!



H2500 Kunststof instrumentkast
afm. B = 158, H = 64, L = 204 mm, met zeer veel montage-mogelijkheden incl. 10 bev. schroeven.
Kleur: bruin met zwart front.
f.16,50

J1045 3-digit LED thermometer.
Kit
- 99°C tot +99,9°C
- 3-digit LED-display van 10 mm
- lineaireit typ. ± 0,2°C
- eenvoudige ijking
- voeding TV à 10V (regelaar op de print)
- afmetingen (mm): 51x33x24
f.76,65

SPECIALS

Spanningsregelaar

78xx-serie: 1.5A - TO220
10 st. per type/25 st. mix à f.1,90
7805-7808-7812-7815-7818-7824

Transistoren

BFR91	3,10	2SC1307	5,75
BFR91	1,30	2SC1909	3,10
2N3553	4,00	2SC1957	2,10
2N3666	4,00	2SC1969	5,00
		2SC2166	2,50

Euro-konnektors

DIN 41612, 64 contacten
Male/haaks
2-rijig KPL64S2 f.4,20
3-rijig KPL64S3 f.4,20
Female/recht
2-rijig KCL64S2 f.5,90
3-rijig KCL64S3 f.5,90

Diodes

1N4148 (bij afname van 500 st.)	à f.0,06
1N4002 (bij afname van 250 st.)	à f.0,12
1N4005 (bij afname van 250 st.)	à f.0,14
1N4007 (bij afname van 250 st.)	à f.0,15

Assortimenten van formaat

AW25-100	Koolfilmweerstand	¼W-5%, E 12 reeks 1E1/m 4M7; 100 p.w. = 8100 st. / 235,00
AR50-10	Koolfilmweerstand	½W-5%, E12 reeks 1E1/m 10M; 10 p.w. = 1850 st. / 49,00
AMW25-10	Metaalfilmweerstand	¼W-1%, E24 reeks 1E1/m 1M; 10 p.w. = 1450 st. / 165,10
AP10H-10	Instelpotmeters ≥ 10 mm	staand; 100E1/m 10M minimaal 10 p.w. = 220 st. / 113,05
AP10V-10	Instelpotmeters ≥ 10 mm	liggend; 100E1/m 10M minimaal 10 p.w. = 220 st. / 113,05
AP15H-10	Instelpotmeters ≥ 15 mm	staand; 50E1/m 10M minimaal 10 p.w. = 230 st. / 152,80
AP15V-10	Instelpotmeters ≥ 15 mm	liggend; 50E1/m 10M minimaal 10 p.w. = 230 st. / 152,80
AP90P-3	Multiturn instelpotmeters	10E1/m 10M minimaal 3 p.w. = 57 st. / 173,70
AKC50-50	Keramische condensatoren	50V; 1pF 1m 100M F 50 p.w. = 2050 st. / 169,00
AMKM-10	MKT condensatoren	liggend; 100E1/m 10M minimaal 10 p.w. = 420 st. / 161,00
AZT-10	Zekeringen	traag 5x20 van 100mA t/m 10A minimaal 10 p.w. = 210 st. / 86,25
AZS-10	Zekeringen	snel 5x20 van 100mA t/m 10A minimaal 10 p.w. = 210 st. / 86,20
AER16-20	Radiale elcos 16V	van 0,47 uF t/m 2200 uF 5-30p.w. = 235 st. / 74,80
AER35-20	Radiale elcos 35V	van 0,47 uF t/m 1000 uF 5-30p.w. = 230 st. / 87,80
AER50-20	Radiale elcos 50V	van 0,47 uF t/m 470 uF 10-30p.w. = 200 st. / 85,50



ELEKTRONIKA-WINKELN OP DE COMMIX MANIER

BERGSOFT ZALTBOMMEL electronica componenten

MEMORIES	p. st.	8 st.	16 st.	
2716 NEC	15,95	14,36	14,36	p. st.
2732 NEC	17,45	15,71	15,71	p. st.
2764 NEC	25,48	25,48	25,48	p. st.
4116-200 ns	5,86	5,86	5,27	p. st.
4164-200 ns NEC	24,39	21,95	21,95	p. st.
6116-2N-MOS NEC	23,95	23,95	23,95	p. st.
6116-2-C-MOS	25,50	25,50	22,95	p. st.
2764 TEXAS	24,94	22,45	22,45	p. st.
ZOLANG DE VOORRAAD STREKT:				
4164-200 ns	keramisch.			f 20,95 p. st.
4116-200 ns	keramisch.			f 4,95 p. st.

7805 TO-220	f 1,82	p. st.
7812 TO-220	f 1,82	p. st.
79XX-REEKS	f 2,05	p. st.
2N3055-RCA	f 2,31	p. st.
PHILIPS LED ROOD 5 mm	f 0,31	p. st.
PER 50	f 14,—	
NE 555 TEXAS	f 0,70	

**AL
bijna
4
jaar!**

**WIJ WENSEN U PRETTIGE
KERSTDAGEN EN EEN
GELUKKIG NIEUWJAAR**

µP	
UPD 780C-1 (4MC)	f 10,95
8085A-NEC	f 11,95
Z80A DMA	f 18,95
Z80A PIO	f 11,95
Z80A SIO	f 32,95
Z80A CTC	f 11,95
Z80A DART	f 27,32
6845 MOTOROLA	f 23,95
6502-CPU	f 23,80
6520 PIA	f 18,69
6522	f 22,85
6532	f 29,85
6545	f 53,85
6551	f 38,75
TEXTTOOL ZIP 24	f 34,52
SOLDEERSTATION WELLER	
WTCP	f 189,—

NE 555 MOTOROLA	f 0,70
LM 335-Z	f 5,45
TL084	f 3,96
TDA 3810	f 11,95
TDA-7000	f 11,95
AY-5-2376	f 34,95
SET ASCII TOETSEN	f 148,—

LM 324	f 1,94	CA 3140	f 1,95
LF 356	f 2,13	74LS74	f 1,59
LM 317K	f 13,19	74LS86	f 1,59
LM 337K	f 19,42	74LS138	f 2,08
UA 741	f 0,99	74LS244	f 4,15
HEF 4066	f 1,49	74LS245	f 5,38
HEF 4093	f 1,40	74LS367	f 2,24
		74LS393	f 2,73

KWALITEIT IS ONZE TROEF!

DIT IS NOG MAAR EEN HEEL KLEIN VOORBEELD UIT ONS GROTE PROGRAMMA!

ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW. WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN.
 Bestellen: telefonisch of een briefkaart sturen aan Bergsoft - Zaltbommel, postbus 98 5300 AB Zaltbommel. Prijslijst f 2,—. Bij order gratis.
 Leveringen: Onder Rembours alléén de kosten daaraan verbonden, of bij vooruitsturen (getekende) betaalkaart c.q. cheque en postzegels voor porto bijsluiten. Teveel retour. Order boven f 200,— en beneden een gewicht van 1 kg geen extra kosten. Ons bedrijf is telefonisch bereikbaar onder 04180-4749 van 9.00 tot 20.00 uur van maandag t/m vrijdag. Zaterdag van 9.00 tot 17.00 uur. Adres: Bloemkeshof 80, Zaltbommel.

AANBIEDING

PHILIPS METAALFILM - WEERSTANDEN 330 mW - 5% Hobby-pakket. 730 weerstanden in 73 waarden E-12 reeks, 1 Ohm t/m 1 Mohm, 10 st. p. waarde voor maar **f 49,95**
 Dat is maar 6,84 cent per stuk en dat voor die klasse!

OOK IN 1984 ZORGEN WIJ WEER VOOR LAGE PRIJZEN EEN GOEDE KWALITEIT!

ADVERTEERDERS-INDEX

Asian electronics	1-79	Micro Management	1-81
Bang & Olufsen	1-91	Microsource	1-77
radiohuis v.d. Bend	1-90	Microtronica	1-74
Bergsoft Zaltbommel	1-89	Neutraco	1-14
de Boer elektronika	1-07	PCD Circuit Design	1-80
Boterman elektronika	1-78	Prikbord	1-74
Brady n.v.	1-13	van Reysen elektronika	1-78
C.C.I.	1-10	Rodel geluidstechniek	1-09
CITO Benelux	1-18	Ropla/Meek It	1-82
Commix	1-88	Rijnmond Elektronica	1-18
Connector	1-08	Schoenmaker Electronics	1-78
DIL Elektronika	1-87	Simac electronics	1-78
Dirksen elektronika opleidingen	1-11	Telec	1-15
Display Elektronika	1-02	Think	1-76
Elak elektronika	1-16/1-17	Timtronic	1-84
Elektronika 2000	1-20	Triac s.a.	1-86
Elektuur boeken	1-12/1-18/1-76	Twenthe Radio Service	1-85
Eltex	1-76	Vogel's	1-76/1-77/1-90
First Ludonics International	1-81	Vogelzang	1-83
Geleiders	1-74	Wegwijzer v.d. Vakhandel	1-75
Hannover Messe	1-08	radio Westerveld	1-13
Hestel Elektronika Components	1-14	Personeelsadvertenties	
Hupra Electronica	1-19	Keithley Instruments b.v.	1-76
Keithley Instruments b.v.	1-14	Rodelco	1-77
Klaasing Electronics	1-90		

'n Goede koop

- 6.5 MHz oscilloscoop met hoge gevoeligheid (10 mV)
- met bnc aansluiting
- 7.5 cm beeldscherm
- met P31 fosforlaag
- compleet met Nederlandstalige gebruiksaanwijzing
- externe triggeraansluiting
- moderne vormgeving
- 1 jaar garantie



NU **598,-**
incl. beschrijving.

handykit
Een merk van Vogels

Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
Telefoon 040-415547

DAI
IN BELGIUM

VERNIEUWD
Het werd de snelste 8-bits
computer ter wereld!



Prijzen vanaf:
H.fl 2.295,-
+ 18% BTW



GOED VOOR GRATIS DOKUMENTATIE
terug te zenden naar: **RADIOHUIS V/D BEND B.V.**
Westhavenplaats 32 - 3131 BT Vlaardingen - Tel. 010/34.24.81

Naam _____ Tel. _____
Straat _____ Nr _____
Postcode _____ Stad _____



SCHERP GEPRIJDE MEETAPPARATUUR.

De functiegeneratoren en counters van Goodwill zijn niet alleen maar goedkoop; ze zijn ook gewoon erg goed!



GFG8016D

Functiegenerator met 6 digit display van de ingestelde frequentie.

- Frequentiebereik: 0,2 Hz tot 2 MHz (7 bereiken).
- Uitgangen: sinus, blok, driehoek, puls en zaagtand.
- Amplitude: 10 V pk-pk (50 Ohm).
- Verzwakking: -20dB continu en variabel.
- VCF mogelijkheid.

Vanwege het display is de GFG8016D ook als counter (0,1 Hz tot 10 MHz) te gebruiken.

GFG8016D: Hfl. 998,- (incl. 19% B.T.W.)

GFG8015F (zonder display): Hfl. 621,- (incl. 19% B.T.W.)



GUC2010

Universele counter met 8 digit display.

- Frequentiemeting : 5 Hz tot 100 MHz.
- Periodemeting : 5 Hz tot 25 MHz.
- Totaliseermeting : 5 Hz tot 10 MHz.
- Ratiometing: f1 : 5 Hz tot 100 MHz.
f2 : 5 Hz tot 25 MHz.
- Tijdintervalmeting: 0,1 nS tot 20 S.

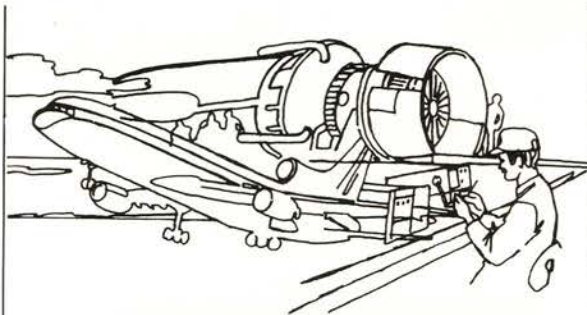
Hfl. 1298,- (incl. 19% B.T.W.)

Leverbaar via onderstaande winkels

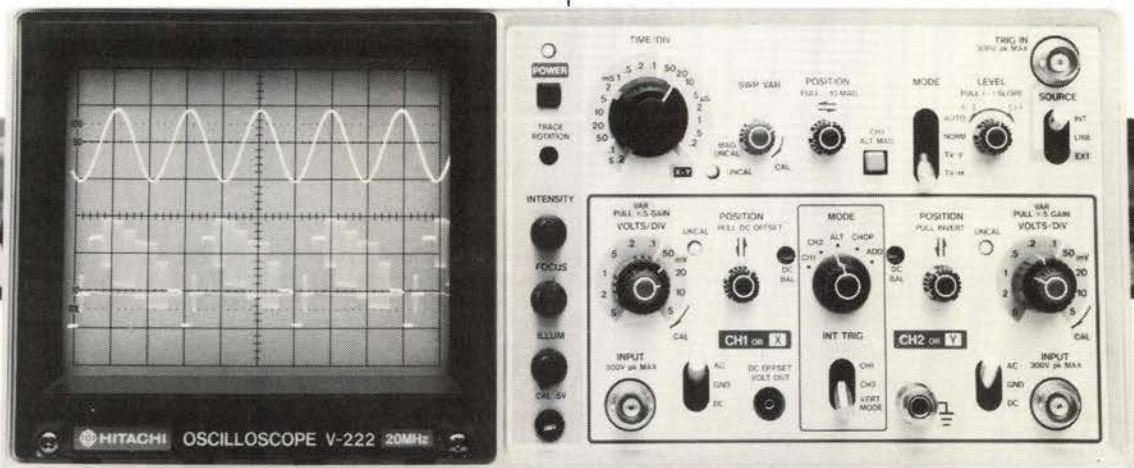
Alkmaar - Elektron, Alphen a/d Rijn - Zoutman Electronics, Amstelveen - Radio v Dijken, Amsterdam - Asian Electronics, Arnhem - Te Kaat, Assen - Baas, Beverwijk - Rucco, Culemborg - A. v Zee, Den Bosch - Ben v Dijk, Den Bosch - De Boer Elektronika, Den Haag - Rueb Elektronika, Den Haag - Ruytenbeek Electronics, Den Haag - Stuit en Bruin, Den Haag - Westerveld Electronics, Delft - Goris Electronics, Delft - HEC, Dordrecht - De Boer Elektronika, Ede - Hobby Service Shop, Eindhoven - De Boer Elektronika, Enschede - Electronica v/d Sande, Geleen - Boessen, Gouda - Radio Shack, Heemstede - Riton, Heerhugowaard - Visser Assembling Electronics, Helmond - De Boer Elektronika, Hilversum - H & G Specialist, Leiden - KOK Electronics, Nijmegen - Radio Technica, Oss - Elektron, Roermond - Popular Electronics, Rotterdam - DCS, Rotterdam - DIL Electronics, Tilburg - Radio Beurs, Utrecht - Centrum B.V., Utrecht - De Boer Elektronika, Veendam - Hupra, Woert - Electronic Equipment, Wormerveer - Electronica-centrum Zaanstad.



PROFESSELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN
KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND. TEL.: 01620-51400, TELEX 54598



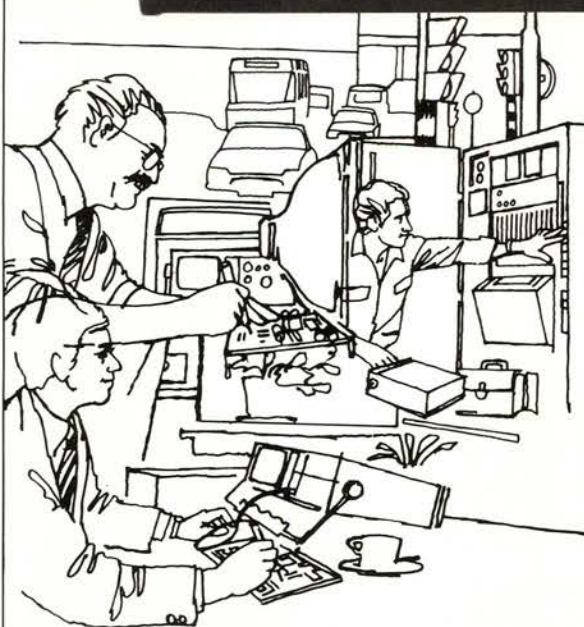
Nergens vindt u een scope met zulke specificaties voor zo'n prijs.



V 212 f1180.-

Met 3 jaar garantie.

De 3 nieuwe slim line Hitachi oscilloscopen hebben 3 unieke functies, die u alleen op Hitachi scopes zult aantreffen.



- 1. De V-mode functie** maakt het mogelijk om beide kanalen gelijktijdig op 2 geheel verschillende frequenties te triggeren.
- 2. De DC-uitgang.** Met behulp van een D.M.M. en deze functie kunt u van elke puls of piek in een (samen-gesteld) signaal de amplitude meten. Dit is in een handomdraai te realiseren.
- 3. De tien maal vergroting** van de tijdbases (ALT.MAG) kan nu worden gerealiseerd terwijl het oorspronkelijke signaal in beeld blijft.

	V 422	V 222	V 212
Buis	8 x 10 cm vierkant met int. schaalverdeling en % indicatie		
Auto focus	x	x	
Gevoeligheid	1 mV	1 mV	1 mV
Bandbreedte	DC-40 mHz	DC-20 mHz	DC-20 mHz
Signaalvertraging	x		
DC-UITGANG	x	x	
CH1-uitgang	x	x	x
Triggerfuncties	Auto, Norm, TV-V, TV, H		
TRIGGERREFERENTIE	INT, CH1, CH2, V-MODE, LINE, EXT.		
TIEN MAAL VERGROTING (ALT, MAG)	x	x	
Garantie	3 jaar op buis, onderdelen, arbeidsloon		
Gewicht	6,5 kg.	6,5 kg.	6 kg.
Prijs inkl. 2 probes en Engelse gebruiksaanwijzing.	f1.950,-	f1.350,-	f1.180,-

HITACHI[®]
The measure of quality

B&O Bang & Olufsen
Measuring instruments division
Koninginneweg 54 1241 CV Kortenhoef

Prijzen zijn exkl. B.T.W., franko huis uit voorraad.
Handboek in het Nederlands op verzoek.

Voor snelle levering, uit voorraad. 035-61824!



SC/MP-µcomputer voor zelfbouw 1

Dit boek maakt u onder het motto "spelen met de SC/MP" door een voortdurende afwisseling van theorie en praktische opbouw de lezer bekend met de microprocessor! Na enkele hoofdstukken is men al in staat een systeem met hexadecimale I/O-eenheden te bouwen.

ISBN 9070 160 129
f 24,50/Bfrs. 483 bestelnummer 1109

SC/MP-µcomputer voor zelfbouw 2

In dit tweede deel wordt de SC/MP-microcomputer nog verder uitgebreid, onder andere met een alfumeriek toetsenbord en een monitor-aansluiting, zodat de uitlezing via een tv-scherm kan geschieden. Verder wordt een beschrijving gegeven van een kleine maar toch complete BASIC-computer, waarmee men in een echte hogere programmeertaal kan werken. De afsluiting van het boek wordt gevormd door een zeer uitgebreide cursus over de programmeertaal BASIC.

ISBN 9070 160 20X
f 24,50/Bfrs. 483 bestelnummer 1115

Formant muziek-synthesizer 1

Dit veelzijdige synthesizerhandboek is interessant, zowel voor de in muziek geïnteresseerde elektronicus als voor de in elektronica geïnteresseerde musicus. Hij kan aan de hand van dit boek een synthesizer met een scala van mogelijkheden bouwen, want het bevat een complete beschrijving en spelhandleiding. De bijgeleverde demonstratiecassette geeft de lezer een klankindruk van de beschreven voorbeelden.

ISBN 9070 160 145
f 35,50/Bfrs. 699 bestelnummer 1110

Formant muziek-synthesizer 2

Allerlei uitbreidingen, verbeteringen en zelfs nieuwe modules worden in dit tweede formantboek besproken. Hiermee kan men de mogelijkheid van deze unieke zelfbouw-synthesizer nog flink vergroten.

ISBN 9070 160 220
f 30,50/Bfrs. 601 bestelnummer 1120

Resi & Transi

Het eerste deel van een serie stripverhalen, waarin twee ondernemende figuren op hun manier het gebied van de elektronica verkennen.

De lezer wordt op een geheel andere manier met de elektronica vertrouwd gemaakt: spannend, spelenderwijs en toch gedegen. Bovendien wordt bij dit eerste deel een print en een resi-meter geleverd waarmee men de besproken schakelingen kan opbouwen en zodoende zelf kan controleren of Resi & Transi ook steeds de waarheid spreken.

ISBN 9070 160 234
f 29,50/Bfrs. 581 bestelnummer 1119

Data sheet boek

U had graag een CMOS-databook? En van welke fabrikant? Ook nog een TTL-databook en een Lineair-databook en een audio-databook? Oh ja, en niet te vergeten een special-function-databook? Of wilt u het "data sheet boek" van Elektuur, een CMOS, TTL, Lineair- en audio-databook in één? Dat is handig en goedkoop!

ISBN 9070 160 242
f 35,—/Bfrs. 690 bestelnummer 1125

Kursus ontwerpstechniek

Deze cursus is bedoeld voor de elektronica-hobbyist die nu eens niet alleen schakelingen wil nabouwen, maar ze zelf ook wil kunnen ontwerpen. Het boek geeft de lezer met een minimum aan theorie toch een heleboel informatie over ontwerpmethoden en halfgeleiderschakelingen. Na een uitgebreide behandeling van de grondstenen van de tegenwoordige elektronica, de diode en de transistor, worden de belangrijkste basisschakelingen en hun dimensionering beschreven.

ISBN 9070 160 102
f 22,50/Bfrs. 443 bestelnummer 1102

Meten - wat, hoe, waarmee

Meten is in de elektronica een wetenschap op zich. Niet alleen zijn daarvoor goede meetapparaten nodig, maar men moet ook weten hoe deze te gebruiken. In dit boek wordt dan ook aandacht besteed aan beide aspecten. Naast de vele duidelijke beschrijvingen van het zelf bouwen van moderne en hoogwaardige meetinstrumenten wordt er uitgebreid aandacht besteed aan het gebruik van meetinstrumenten en het meten zelf.

ISBN 9070 160 137
f 19,50/Bfrs. 384 bestelnummer 1111

33 Elektronische spelletjes

In de loop der jaren is het aantal spelletjes behoorlijk toegenomen. Vooral de elektronica heeft daar een (dubbel)steentje aan bijgedragen. Voor de elektronica-hobbyist snijdt het mes aan twee kanten; zowel het opbouwen van als het spelen met elektronische schakelingen is een plezierige vrijetijdsbesteding. Dit boek biedt een keur aan elektronische spelletjes.

ISBN 9070 160 269
f 21,—/Bfrs. 414 bestelnummer 1123

301 Schakelingen

De halfgeleidersgids, het jaarlijkse dubbelnummer van het maandblad Elektuur, blijkt erg gewild te zijn. Dat is ook niet verwonderlijk, gezien het feit dat deze juli/augustus-uitgave meer dan 100 schakelingen bevat en zo een haast onuitputtelijke bron voor de praktisch ingestelde elektronicus vormt. Zelfs naar exemplaren uit voorbije jaren is nog veel vraag. Om deze reden is gestart met de 300-reeks, een serie boeken waarin de meest interessante schakelingen uit halfgeleidersgidsen verzameld zijn. Het boek "301 schakelingen", het tweede deel uit deze reeks, bevat hoofdzakelijk schakelingen uit de dubbelnummers van 1977 t/m 1981. Evenals het boek "300 schakelingen" mag ook dit deel niet op de boekenplank van de serieuze elektronica-enthusiast ontbreken.

ISBN 9070 160 250
f 29,50/Bfrs. 581 bestelnummer 1122

300 Schakelingen

Een pocket die een schat aan elektronische schakelingen bevat voor de praktisch ingestelde elektronicus, hobbyist en knutselaar. Driehonderd schakelingen is een ontzettend grote hoeveelheid. Voor de creatieve lezer zal de inhoud dan ook een haast onuitputtelijke bron van informatie en inspiratie vormen en tevens een stimulans zijn tot verdere experimenten.

ISBN 9070 160 110
f 24,—/Bfrs. 473 bestelnummer 1108

Junior Computer 1

Een volwassen computer voor beginners. Voor ieder die nader met computers wil kennismaken vormt dit boek het begin van een fascinerende hobby. Zowel de beginnende als de gevorderde hebben nu de mogelijkheid zelf voor een zeer redelijke prijs een computer te bouwen en spelenderwijs hiermee het programmeren onder de knie te krijgen.

ISBN 9070 160 153
f 24,50/Bfrs. 483 bestelnummer 1113

Junior Computer 2

Natuurlijk is dit het logische vervolg op het eerste junior computerboek. De basiskennis, alle mogelijkheden en begrippen die in het eerste deel nog niet aan de orde zijn geweest worden hier besproken en afgerond. Dit deel vormt de afsluiting van de activiteiten rond de standaard-junior-computer zoals die in deel 1 beschreven is.

ISBN 9070 160 161
f 27,—/Bfrs. 532 bestelnummer 1114

Junior Computer 3

Het derde deel is geheel gewijd aan uitbreidingen voor de junior computer. Er komt geheugen bij, cassette-hardware en extra I/O. Verder komt de mogelijkheid om randapparatuur op de junior computer aan te sluiten, bijvoorbeeld een terminal. De bijbehorende systeem-software wordt daarbij niet vergeten.

ISBN 9070 160 188
f 27,—/Bfrs. 532 bestelnummer 1116

Junior computer 4

Dit deel van de junior computer-reeks is geheel gewijd aan software. Een nieuw systeem-programma, de PM-Editor, maakt het mogelijk heel snel en gemakkelijk programma's in te geven. Verder onder andere een gedetailleerde bespreking van de nieuwe systeem-software uit de boeken 3 en 4 en uitgebreide listings.

ISBN 9070 160 196
f 27,—/Bfrs. 532 bestelnummer 1118

Junior Computer VIA 6522

Deze aanvulling op de junior-computer-boeken 3 en 4 omvat de gebruiksaanwijzing voor de op de interface-kaart aanwezige I/O-bouwsteen (VIA), de 6522. Het naadje van de kous over het gebruik van de poorten, de timers, het schuifregister en de hulpregisters.

ISBN 9070 160 293
f 12,50/Bfrs. 246 bestelnummer 1128

Hardware-boek

Zoekt u een terminal voor uw microcomputer of een geheugenuitbreiding? Is uw cassette-interface te langzaam of gewoon slecht? Computervoeding te krap bemeten? Hoe programmeer ik mijn (E)PROM's? Op deze en nog meer vragen heeft het micro-processor HARDWARE-boek een uitvoerig en pasklaar antwoord.

ISBN 9070 160 277
f 30,—/Bfrs. 591 bestelnummer 1124

Elektronica Treffers

De titel zegt eigenlijk al genoeg over dit boek. Allemaal interessante ideeën en schakelingen met voor elk wat wils uit de veelzijdige wereld van de elektronica. Enkele ontwerpen uit de inhoud van dit boek zullen wel genoege zeggen: digitale klok, voor- en regelversterker, watt-meter, 50 W-eindversterker, elektronische drummer en een bel met een aangename melodie.

ISBN 9070 160 099
f 21,—/Bfrs. 414 bestelnummer 1107

273 Schakelingen

Ook deze pocket leent zich door de grote hoeveelheid ontwerpen uitstekend als basis voor het vinden van nieuwe ideeën en leuke schakelingen. Op elk gebied is er wel iets te vinden, ondermeer elektronische dobbelsteen, versterkers, nagalm, modelspoor-schakelingen, klokken, voedingen, spelletjes en veel schakelingen voor huis-, tuin- en keukengebruik.

ISBN 9070 160 048
f 19,50/Bfrs. 384 bestelnummer 1103

TV-spelcomputer

De naam zegt het al. De in dit boek voor-gestelde computer is speciaal ontworpen voor TV-spelen: autoronnen, gokspelletjes, ruimtetegevechten en nog veel meer. In het boek wordt niet alleen beschreven hoe de spelcomputer gebouwd wordt, maar ook hoe men met de computer zelf programma's kan maken. Op die manier kan men zijn eigen spelen ontwerpen en tevens leren werken met microprocessors. Voor de spelcomputer zijn diverse cassettes met spelletjes verkrijgbaar.

ISBN 9070 160 218
f 34,—/Bfrs. 670 bestelnummer 1117

Digibook 1

In deze tijd van rekenmachines en computers wordt het langzamerhand een noodzaak om wat af te weten van de digitale techniek waarmee deze "elektronische rekenwonders" werken. Onder het motto "denken, formuleren, schakelen" leert dit boek u de grondbeginselen van de digitale techniek op een zeer begrijpelijke manier. Op de bijgeleverde experimenteerprint kunnen de opgaven uit het boek in de praktijk worden gebracht. Een "must" voor elke elektronicus die zich nog niet verdiept heeft in de digitale techniek.

ISBN 9070 160 056
f 29,50/Bfrs. 581 bestelnummer 1105

Digibook 2

De hobbyist die na het doorwerken van de theorie in digibook 1 de smaak van de digitale techniek te pakken heeft gekregen, kan zijn hart verder ophalen in dit boek. Hierin vindt hij een keur aan digitale schakelingen voor allerlei praktische toepassingen. Ook kwa omvang van de schakelingen is er van alles wat te vinden: van heel eenvoudig tot vrij uitgebreid. Alle ontwerpen zijn in de praktijk beproefd en zullen weinig problemen opleveren bij het nabouwen.

ISBN 9070 160 064
f 19,—/Bfrs. 374 bestelnummer 1104

Resi & Transi deel 2:

De schrik van de FIETSENDIEVEN

In dit tweede stripalbum houden Resi & Transi zich bezig met de konstruktie van een universeel anti-diefstal-alarm, compleet met een soort "Kojaksirene". Ook hier wordt "tussendoor" wat theorie behandeld, natuurlijk: De monostabiele wordt besproken, de bistabiele (ofwel flipflop), de astabiele en verder alle andere elektronica die in de schakeling voorkomt. Bij dit stripalbum horen twee printen (apart leverbaar), waarop het besproken alarm en de sirene gemakkelijk kunnen worden gebouwd.

ISBN 9070 160 307
f 17,50/Bfrs. 345 bestelnummer 1127
print 83999-1 f 9,85/Bfrs. 194
print 83999-2 f 9,55/Bfrs. 188